

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический институт

Утверждено:
на заседании кафедры общей физики
№ 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**

(наименование дисциплины)

дисциплина по выбору

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

03.03.03 Радиофизика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

Цифровые технологии обработки информации

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

| | |
|---|--|
| <p>Разработчик (составитель) <u>доцент, к.ф.-м.н.</u> <i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i></p> | <p><u></u> /Гирфанова Ф.М.</p> |
|---|--|

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель / составители:
Гирфанова Ф.М.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры общей физики
№ 5 от «12» января 2022 г

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании кафедры общей физики: актуализированы обязательная и дополнительная литература
протокол № 9 от «28» июня 2022 г.

Заведующий кафедрой

_____  _____ / Балапанов М.Х.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

| | | |
|------|---|-----------|
| 1. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 4 |
| 2. | Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы. | 5 |
| 3. | Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) Приложение № 1 | 6 (24) |
| 4. | Фонд оценочных средств по дисциплине | 6 |
| 4.1. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. | 6 |
| 4.2. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. | 8 |
| 4.3. | Рейтинг-план дисциплины (Приложение № 2) | 34 |
| 5. | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 23 |
| 5.1. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. | 23 |
| 5.2. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины. | 23 |
| 6. | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 24 |

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

ПК-7 способен владеть методикой проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования

| Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК) | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|--|--|
| | ПК-7 способен владеть методикой проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | ПК-7.1 знать методику проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | Знать теоретические основы, основные понятия, законы общей физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, а также методику проведения учебных занятий, на основе полученных фундаментальных знаний |
| | | ПК-7.2 Уметь применять методику проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | Уметь применять изученные понятия и законы физики при проведении учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; |
| | | ПК-7.3. Владеть навыками применения методики проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | 1. Владеть методами проведения занятий в учебных лабораториях общеобразовательных организаций и образовательных организациях среднего профессионального образования 2. основными элементами элементарной математической статистики и применять к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний для оценки погрешностей и анализа полученных данных с помощью современной приборной базы) |

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-7 способен владеть методикой проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | |
|---|---|--|---|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| ПК-7.1 знать методику проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях | Знать теоретические основы, основные понятия, законы общей физики, методы теоретических и | Не знает теоретических основ, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, введение в технику физического эксперимента, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц и методику проведения учебных занятий, | Знает теоретических основ, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, введение в технику физического эксперимента, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц и методику проведения учебных занятий, на основе полученных фундаментальных знаний |

| | | | |
|---|---|--|---|
| среднего профессионального образования; | экспериментальных исследований в физике, а также методику проведения учебных занятий, на основе полученных фундаментальных знаний | на основе полученных фундаментальных знаний | |
| ПК-7.2 Уметь применять методику проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | Знать теоретические основы, основные понятия, законы общей физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, а также методику проведения учебных занятий, на основе полученных фундаментальных знаний | Не умеет применять изученные понятия и законы физики при проведении учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | Умеет применять изученные понятия и законы физики при проведении учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; |
| ПК-7.3. Владеть навыками применения методики проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | 1. Владеть методами проведения занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования, в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования и образовательных организациях среднего | Не владеет методами проведения занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования, в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования 2. основными элементами элементарной математической статистики и применять к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний для оценки погрешностей и анализа полученных данных с помощью современной приборной базы) | Владеет методами проведения занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования, в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования 2. основными элементами элементарной математической статистики и применять к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний для оценки погрешностей и анализа полученных данных с помощью современной приборной базы) |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | профессионального образования 2. основными элементами элементарной математической статистики и применять к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний для оценки погрешностей и анализа полученных данных с помощью современной приборной базы) | | |
|--|---|--|--|

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|--|---|--|
| ПК-7.1 знать методику проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | Знать теоретические основы, основные понятия, законы общей физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, а также методику проведения учебных занятий, на основе полученных фундаментальных знаний | Проверка на соответствие требованиям обработки результатов измерений и оформления отчета. Защита лабораторной работы (устный опрос). |
| ПК-7.2 Уметь применять методику проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования; | Знать теоретические основы, основные понятия, законы общей физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике, а также методику проведения учебных занятий, на основе полученных фундаментальных знаний | Проверка на соответствие требованиям обработки результатов измерений и оформления отчета. Защита лабораторной работы (устный опрос). Письменный опрос |
| ПК-7.3. | 1. Владеть методами проведения | Проверка на соответствие требованиям обработки |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Владеть навыками применения методики проведения учебных занятий в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования;</p> | <p>занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования, в общеобразовательных организациях и образовательных организациях среднего профессионального образования</p> <p>2. основными элементами элементарной математической статистики и применять к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний для оценки погрешностей и анализа полученных данных с помощью современной приборной базы)</p> | <p>результатов измерений и оформления отчета. Защита лабораторной работы (устный опрос).</p> |
|--|--|--|

Перечень лабораторных работ:

- 1.Лабораторная работа № 1 "Создание электронной таблицы и импорт в нее экспериментальных данных"
- 2.Лабораторная работа № 2 "Обработка погрешностей прямых измерений с помощью электронной таблицы"

Студент выполняет за отведенное время по учебному плану минимум 2 лабораторные работы. Учебно-методические пособие в электронном виде по каждой лабораторной работе имеется. На выполнение одной лабораторной работы студент должен потратить не менее 4 часов и не более 6 часов аудиторной работы. Под выполнением лабораторной работы понимается: получение допуска к измерениям (наличие конспекта в тетради и знание устройства и принципа работы лабораторной установки); выполнение измерений; выполнение письменного отчета в тетради, с обязательным условием применения цифровой обработки (построение графиков, диаграмм, расчетов погрешностей цифровых технологий), защита лабораторной работы (ответы на вопросы в конце учебно-методического пособия).

Критерии оценки (в баллах):

- **15 баллов** выставляется студенту, если отчет выполнен по всем требованиям, аккуратно и без ошибок;
- **0-14 баллов** выставляется студенту, если отчет выполнен по требованиям, но неаккуратно и допущены ошибки;
- **0 баллов** выставляется студенту, если отчет не выполнен.

Вопросы для письменного опроса (Модуль 1)

- 1.Погрешности измерений. Систематические, случайные и грубые (промахи) погрешности.
- 2.Точность, сходимоть результатов измерений.
- 3.Систематические погрешности.
- 4.Инструментальные погрешности. Погрешности, возникающие в результате неправильной установки средств измерений.
- 5.Погрешности метода измерений. Субъективные погрешности. Исключение систематических погрешностей. Оценка границ систематических погрешностей

Вопросы для письменного опроса (Модуль 2)

- 1.Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин.

- Распределение Гаусса и Стьюдента. Другие виды распределений.
2. Обработка результатов измерений, содержащих погрешности.
 3. Оценка сходимости результатов измерений. Оценка результатов неравноточных измерений.
 4. Понятия о корреляционном и регрессионном анализе.
Парный коэффициент корреляции и подбор уравнения линейной регрессии
 5. Метод наименьших квадратов и простейшие виды аппроксимации. Критерий значимости и метод «хи-квадрат».
 6. Средства измерений. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений.

Критерии оценки (в баллах):

- **5 баллов** выставляется студенту, если отчет выполнен по всем требованиям, аккуратно и без ошибок;
- **1-4 балл** выставляется студенту, если отчет выполнен по требованиям, но неаккуратно и допущены ошибки;
- **0 баллов** выставляется студенту, если отчет не выполнен.

Вопросы на зачет

1. Погрешности измерений. Систематические, случайные и грубые (промахи) погрешности.
2. Точность, сходимость результатов измерений.
3. Систематические погрешности.
4. Инструментальные погрешности. Погрешности, возникающие в результате неправильной установки средств измерений.
5. Погрешности метода измерений. Субъективные погрешности. Исключение систематических погрешностей. Оценка границ систематических погрешностей
6. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин.
7. Распределение Гаусса и Стьюдента. Другие виды распределений.
8. Обработка результатов измерений, содержащих погрешности с применением электронной таблицы.
9. Оценка сходимости результатов измерений. Оценка результатов неравноточных измерений.
10. Понятия о корреляционном и регрессионном анализе.
11. Парный коэффициент корреляции и подбор уравнения линейной регрессии
12. Метод наименьших квадратов и простейшие виды аппроксимации. Критерий значимости и метод «хи-квадрат».
13. Средства измерений. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений.
14. Что такое Excel, построение графиков и диаграмм.
15. Применение Excel для обработки данных
16. Создание электронной таблицы и импорт в нее экспериментальных данных.

Критерии оценки (в баллах):

- **18-20 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;
- **13-17 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- **7-12 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов.

Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

– **1-6 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

4.3. Рейтинг-план дисциплины (Приложение № 2)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература.

1. Ергин Ю.В. Введение в технику физического эксперимента. Уфа: 2011. – 20 экз

2. 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)

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)

Дополнительная литература:

1. Схиртладзе А. Г. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс] : учебник / [и др.] .— Пенза : Изд-во ПензГТУ, 2015 .— 218 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .

2. Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. Учебник [Электронный ресурс] / Шкуратник В. Л. — М. : Горная книга, 2006 .— 326 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 5-98672-032-6 .— <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/83802/>>

3. Ергин Ю.В. Обработка результатов измерений в общем физическом практикуме (уч. пособие). Уфа: 1998 – 10 экз

4. 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)

5. Николай Павлов «Microsoft Excel. Готовые решения — бери и пользуйся!»

Источник: <https://office-guru.ru/excel/10-luchshih-knig-po-excel-378.html>

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

паролю 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 по паролю 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

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 318 | Семинарские занятия | Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Проектор Nec NP V260G, Экран | |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 412 компьютерный класс (физмат корпус-учебное). | Семинарские занятия (практическая часть) | Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа- проектор Nec NP V260G, экран настенный Classic Norma 244*183. Ноутбук оператора Asusk56cb-xo198H | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 |
| учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа /общий | Семинарские занятия | Лабораторные установки и измерительные приборы в лаборатории электричества и | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 |

| | | | |
|--|---|---|--|
| физпрактикум/ (физмат корпус – учебное) | (практическая часть, лабораторные работы) | магнетизм, л.305 (<i>перечень приведен в справке МТО ниже</i>) | Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 |
| Читальный зал №1 (главный корпус) | Самостоятельная работа | Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76. | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 |
| Читальный зал №2 (физмат корпус- учебное) | Самостоятельная работа | Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50. | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 |

Приложение 1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Цифровые технологии обработки данных»
(наименование дисциплины)

дневная
форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лабораторные работы: доцент, к.ф.-м.н., Гирфанова Флюза Марсовна

| <u>Вид работы</u> | <u>Объем дисциплины</u> |
|--|--------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | <u>2/72</u> |
| <u>Учебных часов на контактную работу с преподавателем:</u> | <u>16.2</u> |
| <u>лекций</u> | |
| <u>практических/ семинарских</u> | |
| <u>лабораторных</u> | <u>16</u> |
| <u>контроль самостоятельной работы (КСР) ФКР</u> | <u>0.2</u> |
| <u>других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)</u> | |
| <u>Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету</u> | <u>55.8</u> |

Форма(ы) контроля:
зачет второй семестр

| № п /п | Тема и содержание | Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа) | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам | Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач | Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|--------------|--|---|--------|---|--|--|
| | | Лабораторные работы | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| | <u>МОДУЛЬ 1: «Погрешности в физическом эксперименте. Случайные погрешности»</u> | | | | | |
| 1 | Погрешности измерений. Систематические, случайные и грубые (промахи) погрешности. Точность, сходимость результатов измерений | 2 | 4 6 | Осн. лит-ра [1] Доп. [1, 2] | Осн. лит-ра [1] Доп. [1,2,5] | |
| 2 | Систематические погрешности. Инструментальные погрешности. Погрешности, возникающие в результате неправильной установки средств измерений. Погрешности метода измерений. Субъективные погрешности. Исключение систематических погрешностей. Оценка границ систематических погрешностей Создание электронной таблицы и импорт в нее экспериментальных данных | 4 | 4 6 | Осн. лит-ра [1] Доп. [1,4,5] | Осн. лит-ра [1] Доп. [3, 5] | Выполнение и защита лабораторной работы № 1 |
| 3 | Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Распределение Гаусса и Стьюдента. Другие виды распределений. Построение гистограммы в Excel | 4 | 4 4 | Осн. лит-ра [1] Доп. [1, 2] | Осн. лит-ра [1-3] Доп. [4, 5,8, 9] | |
| | <u>МОДУЛЬ 2: «Систематические погрешности»</u> | | | | | |
| 4 | Обработка результатов измерений, содержащих погрешности. Оценка сходимости результатов измерений. Оценка результатов неравноточных измерений. Косвенные измерения. | 2 | 4 8 | Осн. лит-ра [1] Доп. [2, 4, 5] | Осн. лит-ра [1] Доп. [1,2] | Коллоквиум |

| | | | | | | |
|---|---|----|--------|----------------------------------|-------------------------------|---|
| | Грубые погрешности (промахи) и методы их исключения. | | | | | |
| 5 | Понятия о корреляционном и регрессионном анализе. Парный коэффициент корреляции и подбор уравнения линейной регрессии. Метод наименьших квадратов и простейшие виды аппроксимации. Критерий значимости и метод «хи-квадрат». | 2 | 4 4 | Осн. лит-ра [1] Доп. [1,2, 4] | Осн. лит-ра [1] Доп. [1,2] | Коллоквиум |
| 6 | Что такое Excel, построение графиков и диаграмм. Применение Excel для обработки данных | 2 | 2 | Осн. лит-ра [1] Доп. [1,2, 5] | Осн. лит-ра [1] Доп. [2,] | |
| 7 | Создание электронной таблицы и импорт в нее экспериментальных данных | | 2 2 | Осн. лит-ра [1] Доп. [1,2, 5] | Осн. лит-ра [1] Доп. [2,] | Выполнение и защита, цифровая обработка результатов лабораторной работы № 2 |
| 8 | Обработка погрешностей прямых измерений с помощью электронной таблицы | | 1,8 | | | Цифровая обработка результатов лабораторной работы № 2 |
| | ИТОГО: 72/2 ЗЕТ | 16 | 55,8 | | | |

6.4. Рейтинг-планы /модуля/ дисциплины.

Рейтинг-планы дисциплины

« Цифровые технологии обработки данных»

Направление подготовки 03.03.03 «Радиофизика»,

Направленность (профиль) подготовки **Цифровые технологии обработки информации**

курс 1, семестр 2

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1. «Погрешности в физическом эксперименте. Случайные погрешности» | | | 0 | 50 |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Допуск, выполнение измерений, подготовка отчета к лабораторной работе | 0-10 | 1 | 0 | 10 |
| 2. Защита лабораторной работы № 1 | 0-15 | 1 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Письменный опрос 1 | 0-5 | 5 | 0 | 25 |
| Модуль 2. «Систематические погрешности» | | | 0 | 50 |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Допуск, выполнение измерений, подготовка отчета к лабораторной работе | 0-10 | 1 | 0 | 10 |
| 2. Защита лабораторной работы № 2 | 0-15 | 1 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Письменный опрос 2 | 0-5 | 5 | 0 | 25 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| 1. Студенческая олимпиада | | | 0 | 10 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий) | | | 0 | -10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| Зачет | | | 60 | 110 |