

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Современные методы математической обработки эксперимента Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика

Профиль подготовки: Физика атомов и молекул

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Камалова Д.И. , Салахов М.Х. , Сибгатуллин М.Э.

Рецензент(ы): Калачев А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Салахов М. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Казань

2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Камалова Д.И. (Кафедра оптики и нанопластики, Отделение физики), Dina.Kamalova@kpfu.ru Салахов М.Х. ; доцент, к.н. Сибгатуллин М.Э. (Кафедра оптики и нанопластики, Отделение физики), Mansour.Sibgatoullin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

методы решения обратных некорректных задач;
некоторые методы фильтрации и сглаживания экспериментальных сигналов;
современные оптимизационные алгоритмы.

Должен уметь:

моделировать оптические сигналы;
проводить расчет прямого и обратного дискретного преобразования Фурье;
выполнять процедуру удаления шума с использованием различных математических фильтров;
разделять сложные модельные оптические спектральные контуры на составляющие.

Должен владеть:

терминологией, используемой в изучаемой дисциплине;
способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований.

Должен демонстрировать способность и готовность:

анализировать новую информацию и получать новые знания;
использовать знания о современных методах обработки эксперимента в научно-исследовательской работе

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.02 "Физика (Физика атомов и молекул)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Контактная работа - 24 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Представление экспериментальных спектров. Обратные некорректные задачи.	1	0	2	2	12
2.	Тема 2. Шум в спектроскопическом эксперименте.	1	0	2	2	12
3.	Тема 3. Фильтрация и сглаживание экспериментальных данных	1	0	4	4	12
4.	Тема 4. Оптимизационные алгоритмы	1	0	4	4	12
	Итого		0	12	12	48

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Представление экспериментальных спектров. Обратные некорректные задачи.

Представление экспериментальных спектров. Оптические спектры. Оптическая плотность. Математическая модель. Понятие о математической обработке экспериментальных спектров. Схема измерений в физическом эксперименте. Обратные некорректные задачи. Физическая определенность задачи. Метод Тихонова. Метод статистической регуляризации.

Тема 2. Шум в спектроскопическом эксперименте.

Белый шум. Фрактальный шум. Цветные шумы. Метод нормированного размаха Херста. Детектирование сигнала. Фурье-преобразование. Спектральный анализ шумов. Спектрально-временной анализ шумов. Спектрограмма.

Тема 3. Фильтрация и сглаживание экспериментальных данных

Сглаживание экспериментальных данных. Метод Савицкого-Голея. Выбор параметров в методе Савицкого-Голея. Фильтр Кайзера. Итерационные алгоритмы. Удаление шума с применением Фурье-преобразования. Искусственные нейронные сети.

Тема 4. Оптимизационные алгоритмы

Метод наименьших квадратов. Эволюционные алгоритмы в прикладной спектроскопии. Генетический алгоритм. Метод муравьиных колоний. Алгоритм роя пчел. Дифференцирование экспериментальных данных. Определение формы полос в оптических спектрах. Разделение оптических спектров на элементарные составляющие.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Реферат	ОПК-6	3. Фильтрация и сглаживание экспериментальных данных 4. Оптимизационные алгоритмы
2	Устный опрос	ОПК-6	1. Представление экспериментальных спектров. Обратные некорректные задачи. 2. Шум в спектроскопическом эксперименте.
	Экзамен	ОПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Реферат

Темы 3, 4

Тема 3

Сглаживание экспериментальных данных.

Денойзинг экспериментальных данных.

Метод Савицкого-Голея. Выбор параметров в методе Савицкого-Голея.

Цифровые фильтры.

Фильтр Кайзера.

Итерационные алгоритмы.

Удаление шума с применением Фурье-преобразования.

Методы анализа случайных сигналов

Адаптивные фильтры.

Искусственные нейронные сети. Перцептрон.

Область применения искусственных нейронных сетей

Сети встречного распространения

Сети с обратными связями

Тема 4

Метод наименьших квадратов.

Эволюционные алгоритмы в прикладной спектроскопии.

Генетический алгоритм.

Метод муравьиных колоний.

Алгоритм роя пчел.

Метод иммунной системы

Дифференцирование экспериментальных данных.

Определение формы полос в оптических спектрах.

Разделение оптических спектров на элементарные составляющие.

2. Устный опрос

Темы 1, 2

Тема 1

Представление экспериментальных спектров. Оптические спектры. Оптическая плотность.

Математическая модель. Понятие о математической обработке экспериментальных спектров.

Схема измерений в физическом эксперименте.

Обратные некорректные задачи. Физическая определенность задачи.

Метод Тихонова.

Метод статистической регуляризации.

Обратные некорректные задачи в прикладной спектроскопии.

Прямые задачи. Обратная причинно-следственная связь.

Понятие корректности по Адамару. Условно-корректная обратная задача.

Задача, корректная по Тихонову. Невозможность получения точного решения. Метод Тихонова.

Метод статистической регуляризации. Априорная информация. Методы задания априорной информации.

Тема 2

Белый шум.

Фрактальное броуновское движение

Фрактальный шум.

Цветные шумы.

Метод нормированного размаха Херста.

Детектирование сигнала.

Фурье-преобразование.

Частота дискретизации. Частота Найквиста.

Спектральный анализ шумов.

Спектрально-временной анализ шумов.

Спектрограмма.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Представление экспериментальных спектров. Оптические спектры. Оптическая плотность.

Математическая модель. Понятие о математической обработке экспериментальных спектров.

Схема измерений в физическом эксперименте.

Обратные некорректные задачи. Физическая определенность задачи.

Метод Тихонова.

Метод статистической регуляризации.

Обратные некорректные задачи в прикладной спектроскопии.

Прямые задачи. Обратная причинно-следственная связь.

Понятие корректности по Адамару. Условно-корректная обратная задача.

Задача, корректная по Тихонову. Невозможность получения точного решения. Метод Тихонова.

Метод статистической регуляризации. Априорная информация. Методы задания априорной информации.

Белый шум.

Фрактальное броуновское движение

Фрактальный шум.

Цветные шумы.

Метод нормированного размаха Херста.

Детектирование сигнала.

Фурье-преобразование.

Частота дискретизации. Частота Найквиста.

Спектральный анализ шумов.

Спектрально-временной анализ шумов.
 Спектрограмма.
 Сглаживание экспериментальных данных.
 Денойзинг экспериментальных данных.
 Метод Савицкого-Голея. Выбор параметров в методе Савицкого-Голея.
 Цифровые фильтры.
 Фильтр Кайзера.
 Итерационные алгоритмы.
 Удаление шума с применением Фурье-преобразования.
 Методы анализа случайных сигналов
 Адаптивные фильтры.
 Искусственные нейронные сети. Персептрон.
 Область применения искусственных нейронных сетей
 Сети встречного распространения
 Сети с обратными связями
 Метод наименьших квадратов.
 Эволюционные алгоритмы в прикладной спектроскопии.
 Генетический алгоритм.
 Метод муравьиных колоний.
 Алгоритм роя пчел.
 Метод иммунной системы
 Дифференцирование экспериментальных данных.
 Определение формы полос в оптических спектрах.
 Разделение оптических спектров на элементарные составляющие.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	25
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	25
		Всего:	50

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Магазинникова А.Л. Основы цифровой обработки сигналов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2016. ? 132 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76274>

Григорьев А.А. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. -(Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/22119.

Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов: Практическое пособие Учебное пособие / Гадзиковский В.И. - М.:СОЛОН-Пр., 2014. - 766 с. ISBN 978-5-91359-117-3 / <http://znaniium.com/bookread2.php?book=883840>

Борисевич А.В. Эффективная аппаратная реализация генетического алгоритма Compact GA для поиска экстремума функций [Электронный ресурс] / А.В. Борисевич // НИЦ Инфра-М. - М. - 2014. - С. 7.<http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=470335>

Бондаренко В.Н. Помехоустойчивость приема спектрально-эффективных шумоподобных сигналов/ Бондаренко В.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 160 с.: ISBN 978-5-7638-3135-1 / <http://znaniium.com/bookread2.php?book=550050>

Нефёдов С.В. Преобразование измерительных сигналов : учебник / С.В. Нефёдов, А.П. Тарасенко, В.М. Чернова. ? М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018 ? 224 с. / <http://znaniium.com/bookread2.php?book=553607>

Червяков Н.И. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии. [Электронный ресурс] : моногр. / Н.И. Червяков [и др.]. ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2012. ? 280 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5300>

Аллен, Б.Д. Think DSP. Цифровая обработка сигналов на Python. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? М. : ДМК Пресс, 2017. ? 160 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93566>

7.2. Дополнительная литература:

Красильников Н.Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. / Н.Н. Красильников. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 608 с.
<http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=355314>.

Аверченков В.И. Эволюционное моделирование и его применение [электронный ресурс]: монография / В.И. Аверченков, П.В. Казаков. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 200 с.
<http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=453933>

Осипов Г.В.Методы искусственного интеллекта/ОсиповГ.В. - М.: Физматлит, 2011. - 296 с.: ISBN 978-5-9221-1323-6 / <http://znaniium.com/bookread2.php?book=544787>

Барцев С. И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия [Электронный ресурс] : Монография / С. И. Барцев, О. Д. Барцева. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5. / <http://znaniium.com/bookread2.php?book=443212>

Басараб М.А. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях. [Электронный ресурс] : моногр. / М.А. Басараб, В.К. Волосюк, О.В. Горячкин. ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2007. ? 544 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2215>

Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс] / Под ред. В. М. Курейчика. - 2-е изд., исправл. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0510-1. / <http://znaniium.com/bookread2.php?book=544626>

Фурман, Я.А. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.А. Фурман, А.В. Кревецкий, А.К. Передреев. ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2002. ? 592 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49075>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Каталог библиотеки КФУ - <http://kpfu.ru/library/katalogi>

Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа. - <http://www.studmedlib.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://znanium.com>

Электронно-библиотечная система Издательства - <http://lanbook.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При работе студент должен пользоваться дополнительным теоретическим материалом, представленным в литературе.

Подготовка к опросу выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия, и включает в себя самостоятельную работу с различными источниками информации: изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, работа со словарями и справочниками, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета.

В течение семестра преподаватель после прохождения определенных тем проводит опрос среди студентов.

Отчет студентами сдается в форме ответа на вопросы, которые задает преподаватель. Студенты должны продемонстрировать знания теоретической части, рассказав материал и ответив на все вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В рамках изучаемой дисциплины используются задания, предполагающие более углубленное изучение вопросов, рассмотренных на лекциях, или изучение дополнительных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, но имеющих непосредственное отношение к изучаемым темам. Выполнение каждого задания может включать в себя следующие виды самостоятельной работы:

- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, работа со словарями и справочниками, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;
- решение задач, требующих проведения численных расчётов или поиска необходимой информации в различных источниках.

Реферат - письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы

1. Выбор темы исследования

Тема реферата выбирается преподавателем.

2. Планирование исследования

Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата.

Календарный план исследования включает следующие элементы:

- выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата;
- сбор и изучение исходного материала, поиск литературы;
- анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы;
- сообщение о предварительных результатах исследования;
- литературное оформление исследовательской проблемы;
- обсуждение работы (на семинаре, в студенческом научном обществе, на конференции и т. п.).

Каждый элемент датируется временем начала и временем завершения.

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя:

- введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования;
- основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы;
- заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы

Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Подобранная литература изучается в следующем порядке:

- знакомство с литературой, просмотр ее и выборочное чтение с целью общего представления проблемы и структуры будущей научной работы;
- исследование необходимых источников, сплошное чтение отдельных работ, их изучение, конспектирование необходимого материала (при конспектировании необходимо указывать автора, название работы, место издания, издательство, год издания, страницу);
- обращение к литературе для дополнений и уточнений на этапе написания реферата.

При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала

При обработке полученного материала автор должен:

- систематизировать его по разделам;
- выдвинуть и обосновать свои гипотезы;
- определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме;
- уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы;
- сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования;
- окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата

При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику;
- Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис - обоснование - вывод);
- Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты;
- Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов.

Работа выполняется на листах формата А4 (210*297мм) с указанием порядка листов (снизу, по центру) и с соблюдением трафаретов (полей):

- слева - 30 мм;
- справа - 10 мм;
- сверху - 20 мм;
- снизу - 20 мм.

Текст реферата может быть выполнен как в рукописном виде, так и с применением средств оргтехники. При выполнении работы в рукописном виде, почерк должен быть легко читаем, не содержать не установленных сокращений и не создавать затруднений при проверке. При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Современные методы математической обработки эксперимента" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Современные методы математической обработки эксперимента" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая проекционная мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.04.02 "Физика" и магистерской программе Физика атомов и молекул .