



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)


ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП ДТФТИ

И.о. зам. директора по учебной и
методической работе ИНТПМ


(подпись)

Нефедев К.В.
(ФИО)



(подпись)
2022 г.

Красицкая С.Г.
(ФИО.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов

Направление подготовки 03.03.02 Физика

профиль «Цифровые технологии в физике»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции - час.

практические занятия - час.

лабораторные работы 68 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 68 час.

в том числе с использованием МАО - час.

самостоятельная работа 40 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. №891.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий

протокол № от « » 20 г.

Директор департамента д.ф.-м.н., профессор Нефедев К.В.

Составитель (ли): к.ф.-м.н. Бабий М.Ю., к.ф.-м.н., доцент Голик С.С..

Владивосток 2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цели освоения дисциплины: формирование необходимых знаний об автоматизированных системах управления, применяющихся сегодня во всех областях техники, в научных исследованиях, промышленном производстве.

Задачи:

- изучение принципов автоматизации физического эксперимента,
- усвоение основных принципов построения, аппаратных и программных решений автоматизированных систем научных исследований
- формирование у студентов знаний, а также практических умений, позволяющих проводить простейшие автоматизированные лабораторные работы.

Для успешного изучения дисциплины «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1.1, Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук;
- ОПК-1.2, Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| Тип задач | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-----------|---|--|
|-----------|---|--|

| | | |
|--------------------------|--|---|
| | (результат освоения) | |
| Научно-исследовательский | ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования |
| Проектный | ПК-4 Способен следить за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов | ПК-4.2. – Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|---|
| ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования | Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики |
| | Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики |
| | Владеет навыками программирования и компьютерного моделирования для решения |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|---|
| | поставленной задачи |
| ПК-4.2. – Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов | Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов |
| | Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов |
| | Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов. |

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов».

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа) в 3 семестре.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

| Обозначение | Виды учебных занятий и работы обучающегося |
|-------------|--|
| Лаб | Лабораторные работы |
| СР | Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения |

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела дисциплины | Семестр | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | Формы промежуточной аттестации |
|---|--|---------|---|-----|----|----|----------|--------------------------------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | СР | Контроль | |
| 1 | Методы обработки данных | 3 | | 34 | | | | ПР-15 |
| 2 | Автоматизация физического эксперимента | | | 34 | | 40 | | ПР-15 |
| | Итого: | | | 68 | | 40 | | |

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Методические указания к лабораторным работам

Раздел 1. Методы обработки данных

Тема 1. Особенности измерения вероятностных характеристик

Виды случайных процессов. Погрешности определения параметров процессов. Суждение о стационарности и эргодичности процессов. Связь между частотными и временными характеристиками процессов.

Тема 2. Погрешности аналогового и дискретного усреднения

Определение оценки математического ожидания по методу аналогового усреднения. Погрешность оценки. Дискретное усреднение. Схема реализации. Погрешность дискретного усреднения.

Тема 3. Определение параметров корреляционной функции и точность определения координат

Особенность оценки ординат корреляционной функции. Определение числа оцениваемых координат. Методы построения коррелометров и ожидаемая погрешность.

Раздел 2. Автоматизация физического эксперимента

Тема 4. Определение оценок нестационарных процессов (3 часа)

Особенности нестационарных процессов. Нестационарность в узком и широком смыслах.

Тема 5. Классические методы спектрального оценивания (3 часа)

Методы классического спектрального оценивания сигналов. Недостатки метода классического спектрального оценивания сигналов. Влияние окон на спектральные характеристики.

Тема 6. Методы спектрального оценивания случайных процессов (3 часа)

Использование теоремы Винера-Хинчина. Непараметрические методы спектрального оценивания сигналов.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (68 час.)

Раздел 1. Методы обработки данных (34 час.)

Лабораторная работа 1. Особенности измерения вероятностных характеристик (12 час.)

Интервалы корреляции и полоса пропускания линейного устройства.

Лабораторная работа 2. Погрешности аналогового и дискретного усреднения (11 час.)

Аналоговое усреднение. Дискретное усреднение.

Лабораторная работа 3. Определение параметров корреляционной функции и точность определения координат (11 час.)

Оценка ординат корреляционной функции.

Раздел 2. Автоматизация физического эксперимента (34 час.)

Лабораторная работа 4. Определение оценок нестационарных процессов (12 час.)

Математическое ожидание и дисперсия случайного нестационарного процесса.

Лабораторная работа 5. Классические методы спектрального оценивания (11 час.)

Оконные функции. Влияние оконных функций на частотную характеристику сигнала.

Лабораторная работа 6. Методы спектрального оценивания случайных процессов (11 час.)

Спектральное оценивание на основе теоремы Винера-Хинчина.

Задания для самостоятельной работы (40 час.)

Требования: после каждого практического занятия обучающемуся необходимо обработать полученные результаты, построить графики зависимостей измеряемых величин, рассчитать требуемые величины и

построить рассчитанные графики, объяснить их поведение и сделать правильные выводы.

Домашние задания к практическим работам

Домашнее задание 1. Особенности измерения вероятностных характеристик (10 час.)

Оценить интервалы корреляции и полоса пропускания линейного устройства. Рассчитать все требуемые величины, построить графики, подготовить отчет.

Домашнее задание 2. Погрешности аналогового и дискретного усреднения (6 час.)

Получить оценку аналогового усреднения. Получить оценку дискретного усреднения. Рассчитать все требуемые величины, построить графики, подготовить отчет.

Домашнее задание 3. Определение параметров корреляционной функции и точность определения координат (6 час.)

Оценить ординаты корреляционной функции. Рассчитать все требуемые величины, построить графики, подготовить отчет.

Домашнее задание 4. Определение оценок нестационарных процессов (6 час.)

Получить математическое ожидание и дисперсию случайного нестационарного процесса. Рассчитать все требуемые величины, построить графики, подготовить отчет.

Домашнее задание 5. Классические методы спектрального оценивания (6 час.)

Оценить влияние оконных функций на частотную характеристику сигнала. Рассчитать все требуемые величины, построить графики, подготовить отчет.

Домашнее задание 6. Методы спектрального оценивания случайных процессов (6 час.)

Провести спектральное оценивание на основе теоремы Винера-Хинчина. Рассчитать все требуемые величины, построить графики, подготовить отчет.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| 1 | 1-3 неделя семестра | Домашняя работа 1 | 10 час. | ПР-15 (рабочая тетрадь) |
| 2 | 4-7 неделя семестра | Домашняя работа 2 | 6 час. | ПР-15 (рабочая тетрадь) |
| 3 | 8-11 неделя семестра | Домашняя работа 3 | 6 час. | ПР-15 (рабочая тетрадь) |
| 4 | 12-13 неделя семестра | Домашняя работа 4 | 6 час. | ПР-15 (рабочая тетрадь) |
| 5 | 14-15 неделя семестра | Домашняя работа 5 | 6 час. | ПР-15 (рабочая тетрадь) |
| 6 | 16-17 неделя семестра | Домашняя работа 6 | 6 час. | ПР-15 (рабочая тетрадь) |
| Итого: | | | 40 час. | |

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Главное в период обучения своей специальности - это научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

Работа с конспектом лекций

В конспекте лекций необходимо кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Нужно проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практических работах.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Работа перед практическими занятиями

Перед практическим занятием студент должен самостоятельно изучить методические указания по его выполнению, ознакомиться с содержанием работы, прочитать необходимую учебную литературу для понимания физических процессов, изучаемых в лабораторной работе. После успешного выполнения лабораторной работы студент самостоятельно пишет обрабатывает полученные данные и пишет отчет по практическому занятию. В методических указаниях по выполнению лабораторных работ после каждой лабораторной работы следуют контрольные вопросы. На них необходимо подготовить ответы. Кроме того, необходимо иметь базовые знания по изучаемой теме. Только после теоретической подготовки и написания отчета можно пробовать сдать отчет. Сдача отчета проводится во

время практических занятий, когда студенты не работают за лабораторными установками.

Структура отчета по практическому занятию

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- ✓ *Титульный лист*– обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- ✓ *Исходные данные к выполнению заданий*– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
- ✓ *Основная часть*– материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- ✓ *Выводы*– обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- ✓ *Список литературы*– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);
- ✓ *Приложения*– необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

Оформление отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа относится к категории «*письменная работа*», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – TimesNewRoman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы -левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- ✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- ✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

*Рекомендации по оформлению графического материала,
полученного с экранов в виде «скриншотов»*

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Выполнение самостоятельных работ оценивается при сдаче и защите отчетов по лабораторным работам. Критерии оценки индикаторов выполнения самостоятельной работы по курсу приведены в разделе VIII.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства – наименование | |
|-------|---|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|---|--|-------------------------|--------------------------|
| 1 | Раздел I. Методы обработки данных | ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования | <p>Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики</p> <p>Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики</p> <p>Владеет навыками программирования и компьютерного моделирования для решения поставленной задачи</p> | ПР-15 (рабочая тетрадь) | зачет (вопросы 1-10) |
| | | ПК-4.2. – Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов | <p>Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов</p> <p>Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов</p> <p>Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов.</p> | | |
| 2 | Раздел II. Автоматизация физического эксперимента | ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования | <p>Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики</p> <p>Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики</p> <p>Владеет навыками программирования и компьютерного моделирования для решения поставленной задачи</p> | ПР-15 (рабочая тетрадь) | зачет (вопросы 11-20) |
| | | ПК-4.2. – Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на | <p>Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов</p> <p>Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов</p> | | |

| | | | | | |
|--|--|------------------------|--|--|--|
| | | основе планов проектов | Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов. | | |
|--|--|------------------------|--|--|--|

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Шпаков П.С. Математическая обработка результатов измерений: Учебное пособие/П.С.

2. Пучков Ю.И. Методические указания по курсу «Прикладная статистика»/Ю.И. Пучков РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 24с.

Дополнительная литература

1. Бендат Дж., Пирсол А.. Прикладной анализ случайных данных: Пер. с англ.- М.: Мир, 1989. – 540с.

2. Методы и средства определения параметров случайных сигналов. Пучков Ю.И., Привалова Л.В./под ред. Н.В. Ковалкова.= Смоленск: СФМЭИ. 1995. – 97с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.exponenta.ru/>
2. http://producм.ru/books/books_statistic/book14/p2/
3. <http://mathhelpplanet.com/static.php>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются программы, позволяющие строить графики по массивам данных и выполнять простейший математический анализ данных (первые производные, сглаживание, линейный фитинг).

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ

и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все домашние задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 441. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Доска аудиторная. | Специализированное ПО не требуется |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 320. Лаборатория пленочных технологий ДВФУ | Вибрационный магнитометр Lakeshore 7400, оптический магнитометр Nanomoke2, Керр-микроскоп Evico Magnetics | ПО, позволяющее выполнять лабораторные работы на лабораторных установках, Origin – программное обеспечение для построения графиков, Gwyddion – свободно распространяемое программное обеспечение для обработки графических изображений |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы | Оборудование: Моноблок Lenovo С360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.) | Специализированное ПО не требуется |

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие

действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

Домашняя работа (ПР-15) защита отчета

Письменные работы

Домашняя работа (ПР-15) написание отчета

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторные работы позволяют студентам непосредственно ознакомиться с научным экспериментальным оборудованием, научиться получать экспериментальные результаты, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (3-й семестр). Форма зачета – сдача отчетов по домашним работам.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено», «не зачтено». При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Предварительный анализ данных.
2. Оценка точности для параметров СП.
3. Метод аналогового усреднения и его погрешность.
4. Связь временных и частотных характеристик СП.
5. Дискретное усреднение и его схемная реализация
6. Сравнительный анализ по точности аналогового и дискретного усреднения.
7. Устройства для определения мощности, дисперсии и с.к.о. процесс.
8. Особенности оценивания корреляционной функции. Количество оцениваемых ординат.
9. Коррелометры Стильтьеса. Их погрешность.
10. Спектроанализаторы на основе преобразования Фурье.
11. Оценивание корреляционной функции методом разложения её в ряд.
12. Оценивание математического ожидания нестационарного процесса.
13. Оценивание корреляционной функции нестационарного процесса.
14. Методы классического спектрального оценивания и полученные на его основе оценки для спектрального оценивания.
15. Применение окон при спектральном оценивании СП.
16. Периодограмма Уэлча.
17. Обоснование выбора вида оконной функции при спектральном оценивании.
18. Суть непараметрического спектрального оценивания.
19. Сравнение классического и параметрического спектрального оценивания.
20. Почему при параметрическом спектральном оценивании используют как правило автокорреляционную модель?

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

| Оценка | Требования к сформированным компетенциям |
|--------------|--|
| «зачтено» | Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно. |
| «не зачтено» | Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает |

| | |
|--|---|
| | материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности. |
|--|---|

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Устный опрос в сочетании с проверкой отчета по работе

Оценивание защиты домашней работы проводится при представлении отчета в электронном или печатном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Пример контрольных вопросов к домашним работам:

1. Что такое колеблющаяся цепочка атомов
2. Решите задачу о связанных осцилляторах.
3. Получите собственные значения гамильтониана задачи о связанных осцилляторах.
4. Выведете уравнение движения для связанных осцилляторов.

Аннотация дисциплины «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов»

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов» разработана для студентов 2 курса очной формы обучения направления подготовки для студентов направления подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная и прикладная физика (совместно с НИУ ВШЭ, г. Москва)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (68 час.), самостоятельная работа студента (40 час.). Дисциплина «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов» входит в вариативную часть образовательной программы, дисциплины по выбору, реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Цели освоения дисциплины: формирование необходимых знаний об автоматизированных системах управления, применяющихся сегодня во всех областях техники, в научных исследованиях, промышленном производстве.

Задачи:

- изучение принципов автоматизации физического эксперимента,
- усвоение основных принципов построения, аппаратных и программных решений автоматизированных систем научных исследований
- формирование у студентов знаний, а также практических умений, позволяющих проводить простейшие автоматизированные лабораторные работы.

Для успешного изучения дисциплины «Методы обработки данных и IT технологии автоматизации физических экспериментов» у

студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1.1, Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук;
- ОПК-1.2, Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| Тип задач | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------|--|---|
| Научно-исследовательский | ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования |

| | | |
|-----------|--|---|
| Проектный | ПК-4 Способен следить за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов | ПК-4.2. – Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов |
|-----------|--|---|

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|---|
| ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования | Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики |
| | Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики |
| | Владеет навыками программирования и компьютерного моделирования для решения поставленной задачи |
| ПК-4.2. – Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов | Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов |
| | Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов |
| | Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов. |