

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## **ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 23.8 от 28.08.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА**

для магистров направления подготовки

03.04.02 Физика

образовательная программа

«Инновационные технологии в ядерной медицине»

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

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

Целью изучения дисциплины является

- обучение студентов принципам комплексного решения задач создания информационных технологий на уровне отраслей и интеграции этих разработок в мировые системы;
- понимание проблем проектирования автоматизированных информационных систем, системного подхода к их решению, акцентирование внимания студентов на системных вопросах проектирования сложных систем.

Задачами дисциплины являются:

- позиционирование методов анализа данных в системе получения новой информации;
- изучение особенностей комплексных информационных технологий, включающих подсистемы наблюдений, сбора данных, их передачи, накопления, хранения, обеспечения надежного архивирования, обслуживания данными, получения на основе данных новой информации (на примере конкретного вида данных – данных о состоянии окружающей природной среды)
- закрепление знаний в области системотехники, изучение методов имитационного моделирования сложных систем и подходов к их структурному синтезу, освоение методик проектирования сложных систем и их интеграции, понимание взаимосвязи современных проблем вычислительной техники и автоматизированных систем с историей их развития в предшествующие годы.

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенций | Результаты освоения ООП (содержание компетенций)                                                                                                                                                          | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b>     | Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности | З-ОПК-1 – Знать: фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики.<br>У-ОПК-1 – Уметь: применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности.<br>В-ОПК-1 – Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности. |
| <b>ПК-4</b>      | Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики                                                                                                    | З-ПК-4 – Знать: методику и методологию по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по всем уровням высшего образования; основные требования, нормы и правила оформления отчетной документации по научно-исследовательской деятельности обу-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | чающихся.<br>У-ПК-4 – Уметь: организовывать научно-исследовательскую деятельность в области физики обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.<br>В-ПК-4 – Владеть: навыками подготовки и оформления научных отчетов, публикаций; навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами студентов по профилю профессиональной деятельности. |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока «Дисциплины» программы магистратуры и относится к профессиональному модулю, раздел «Дисциплины по выбору».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часа.

### 3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

| Вид работы                                                          | Количество часов на вид работы |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>               |                                |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                   | <b>32</b>                      |
| В том числе:                                                        |                                |
| <i>лекции</i>                                                       | -                              |
| <i>практические занятия(из них в форме практической подготовки)</i> | -                              |
| <i>лабораторные занятия(из них в форме практической подготовки)</i> | 32                             |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                     |                                |
| В том числе:                                                        |                                |
| <i>зачет с оценкой</i>                                              | +                              |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                           | <b>112</b>                     |
| <b>Всего (часы):</b>                                                | <b>144</b>                     |
| <b>Всего (зачетные единицы):</b>                                    | <b>4</b>                       |

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

#### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Наименование раздела /темы дисциплины                                                                                 | Виды учебной работы |    |           |        |            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|-----------|--------|------------|
|       |                                                                                                                       | Лек                 | Пр | Лаб       | Внеауд | СРО        |
| 1.    | Вводный раздел                                                                                                        | -                   | -  | 4         | -      | 12         |
| 2.    | Подходы к получению новых знаний                                                                                      | -                   | -  | 4         | -      | 12         |
| 3.    | Подходы, основанные на поиске компромисса между объемом имеющихся данных, и сложностью извлекаемой информации         | -                   | -  | 4         | -      | 12         |
| 4.    | Основные понятия нейросетевых технологий                                                                              | -                   | -  | 4         | -      | 14         |
| 5.    | Системы наблюдений, сбора и передачи данных                                                                           | -                   | -  | 4         | -      | 14         |
| 6.    | История развития и внедрения технологий и инструментальных средств для архивации и автоматизации обработки информации | -                   | -  | 4         | -      | 12         |
| 7.    | Комплексирование решений по развитию средств ИВТ                                                                      | -                   | -  | 4         | -      | 12         |
| 8.    | Состояние и перспективы информационного обслуживания                                                                  | -                   | -  | 2         | -      | 12         |
| 9.    | Заключение                                                                                                            | -                   | -  | 2         | -      | 12         |
|       | <b>Всего:</b>                                                                                                         | -                   | -  | <b>32</b> | -      | <b>112</b> |

\*Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия, Лаб – лабораторные занятия, СРО – самостоятельная работа обучающихся

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

##### 4.2.1. Лекционный курс и практические занятия

Не предусмотрены

##### 4.2.2. Лабораторные занятия

| №  | Наименование раздела /темы дисциплины                                                                         | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Вводный раздел                                                                                                | Вводный раздел. Задачи курса. Содержимое курса. Рекомендации по литературе и программному обеспечению.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. | Подходы к получению новых знаний                                                                              | Подходы к получению новых знаний, основанные на традиционных статистических методах, на нейросетевых подходах, на разведке данных (Data Mining).<br>Реализация методов Data Mining и нейросетевых технологий на ПЭВМ                                                                                                                                              |
| 3. | Подходы, основанные на поиске компромисса между объемом имеющихся данных, и сложностью извлекаемой информации | Подходы, основанные на поиске компромисса между объемом имеющихся данных, и сложностью извлекаемой информации (сложностью модели). Метод структурной минимизации риска.<br><br>Новые тенденции в построении зависимостей по эмпирическим данным (робастная регрессия, квантильная регрессия).<br>Реализация методов Data Mining и нейросетевых технологий на ПЭВМ |
| 4. | Основные понятия нейросетевых технологий                                                                      | Основные понятия нейросетевых технологий (биологический и формальный нейрон, сети из формальных нейронов, виды связей между формальными нейронами, обучение нейросетей)                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Системы наблюдений, сбора и передачи данных                                                                           | Системы наблюдений, сбора и передачи данных, их накопления и архивации, их обработки, обслуживания потребителей информацией (на примере данных и информации о состоянии окружающей природной среды). Принципы мониторинга окружающей среды. Принципы мониторинга климата. Климатическая информация, ее особенности. Контроль данных, обнаружение и устранение неоднородностей. Основные принципы и этапы технологий и инструментальных средств для архивации и автоматизации обработки информации |
| 6. | История развития и внедрения технологий и инструментальных средств для архивации и автоматизации обработки информации | История развития и внедрения технологий и инструментальных средств для архивации и автоматизации обработки информации (на примере данных и информации о состоянии окружающей природной среды)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7. | Комплексирование решений по развитию средств ИВТ                                                                      | Комплексирование решений по развитию средств ИВТ (на примере Проекта «Модернизация и техническое перевооружение организаций и учреждений Росгидромета»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8. | Состояние и перспективы информационного обслуживания                                                                  | Состояние и перспективы информационного обслуживания. Обслуживание информацией в виде твердых копий и информацией в машиночитаемом виде. Обслуживание НТИ. Основные принципы и этапы технологий обслуживания информацией в виде твердых копий и информацией в машиночитаемом виде                                                                                                                                                                                                                 |
| 9. | Заключение                                                                                                            | Заключительные замечания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. История вычислительной техники : учеб. пособие / И. А. Казакова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2011. – 232 с./ Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/959/74959>
2. Канке В. А. История, философия и методология техники и информатики : учеб. для магистров. - М. : Юрайт, 2013. - 409 с. - (Магистр) Экземпляры: ЧЗ(2), ХР(23)
3. Гельгор А.Л. Технология LTE мобильной передачи данных: учеб. пособие / Гельгор А.Л., Попов Е.А. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. — 204 с. (Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/169/75169> )
4. Дубинин В.Н., Зинкин С.А. Сетевые модели распределенных систем обработки, хранения и передачи данных: монография. – Пенза: Приволжский дом знаний, 2013 – 452 с. (Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/803/79803> )

### Интернет-ресурсы

1. Пospelов Д.А. Становление информатики в России / Российская ассоциация искусственного интеллекта ([www.raai.org](http://www.raai.org) ).
2. Интеллектуальные информационные технологии / Дайджест, профессиональные новости ([www.dialog-21.ru](http://www.dialog-21.ru) ).
3. Титов В.В. Системно-морфологический подход в технике, науке, социальной сфере ([www.serendip.narod.ru](http://www.serendip.narod.ru) ).

4. Научно-популярный журнал «Наука XXI век» (nauka21vek.ru).
5. Центр современной информатики, программирования и анализа данных (<https://compscicenter.ru> )

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п                         | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)                                                     | Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка | Наименование оценочного средства |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>       |                                                                                                                       |                                                                   |                                  |
| 1.                            | Вводный раздел                                                                                                        | -                                                                 | -                                |
| 2.                            | Подходы к получению новых знаний                                                                                      | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | Доклад                           |
| 3.                            | Подходы, основанные на поиске компромисса между объемом имеющихся данных, и сложностью извлекаемой информации         | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | Собеседование                    |
| 4.                            | Основные понятия нейросетевых технологий                                                                              | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | Собеседование                    |
| 5.                            | Системы наблюдений, сбора и передачи данных                                                                           | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | Собеседование                    |
| 6.                            | История развития и внедрения технологий и инструментальных средств для архивации и автоматизации обработки информации | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | Доклад                           |
| 7.                            | Комплексирование решений по развитию средств ИВТ                                                                      | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | Собеседование                    |
| 8.                            | Состояние и перспективы информационного обслуживания                                                                  | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | Доклад                           |
| 9.                            | Заключение                                                                                                            | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | -                                |
| <b>Промежуточный контроль</b> |                                                                                                                       |                                                                   |                                  |
|                               | Зачет с оценкой по всем темам                                                                                         | ОПК-1<br>ПК-4                                                     | билет                            |

### 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

#### 6.2.1. Зачет с оценкой

##### а) первый вопрос билета:

Подходы к получению новых знаний

Подходы к получению новых знаний, основанные на традиционных статистических методах

Подходы к получению новых знаний, основанные на нейросетевых методах

Подходы к получению новых знаний, основанные на разведке данных (Data Mining)

Подходы, основанные на поиске компромисса между объемом имеющихся данных, и сложностью извлекаемой информации (сложностью модели). Метод структурной минимизации риска.

Новые тенденции в построении зависимостей по эмпирическим данным (робастная регрессия, квантильная регрессия)

**б) второй вопрос билета:**

Системы наблюдений, сбора и передачи данных, их накопления и архивации, их обработки, обслуживания потребителей информацией (на примере данных и информации о состоянии окружающей природной среды).

Принципы мониторинга окружающей среды. Принципы мониторинга климата.

Контроль данных, обнаружение и устранение неоднородностей

История развития и внедрения технологий и инструментальных средств для архивации и автоматизации обработки информации (на примере данных и информации о состоянии окружающей природной среды)

Состояние и перспективы информационного обслуживания. Обслуживание информацией в виде твердых копий и информацией в машиночитаемом виде.

Комплексирование решений по развитию средств ИВТ (на примере Проекта «Модернизация и техническое перевооружение организаций и учреждений Росгидромета»)

**в) критерии оценивания компетенций (результатов):**

| Коды компетенций | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                    | Результат, оцениваемый с помощью зачета с оценкой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Вопрос билета |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| ОПК-1            | Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности | З-ОПК-1 – Знать: фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики.<br>У-ОПК-1 – Уметь: применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности.<br>В-ОПК-1 – Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности. |               |
| ПК-4             | Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики                                                                                                    | З-ПК-4 – Знать: методику и методологию по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по всем уровням высшего образования; основные требования, нормы и правила оформления отчетной документации по научно-исследовательской деятельности обучающихся.<br>У-ПК-4 – Уметь: организовывать научно-исследовательскую деятель-                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | ность в области физики обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.<br>В-ПК-4 – Владеть: навыками подготовки и оформления научных отчетов, публикаций; навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами студентов по профилю профессиональной деятельности. |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

г) описание шкалы оценивания:

Зачетный билет содержит 2 вопроса по всем разделам дисциплины. Билет оценивается в 40 баллов, по 20 баллов за вопрос.

| Оценка              | Шкала оценивания       | Характеристика                                | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | 36-40 баллов (90-100%) | Полный ответ на 2 вопроса                     | Студент должен:<br>- продемонстрировать глубокое усвоение материала;<br>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;<br>- правильно формулировать определения                                                                   |
| Хорошо              | 30-35 баллов (75-89%)  | Неполный ответ                                | Студент должен:<br>- продемонстрировать достаточное знание материала;<br>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;<br>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;<br>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе |
| Удовлетворительно   | 24-29 баллов (60-74%)  | Частичный ответ                               | Студент должен:<br>- продемонстрировать общее знание материала;<br>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;<br>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса                                                                           |
| Неудовлетворительно | 0-23 баллов (0-59%)    | Неудовлетворительный ответ, отсутствие ответа | Студент демонстрирует:<br>- незнание значительной части материала;<br>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;<br>- существенные ошибки при изложении материала<br>- не способен привести корректный пример ни по одному вопросу                                            |

### 6.2.2. Доклад

а) примерные темы доклада:

1. Основные идеи разведки данных (Data Mining) и способы реализации на ЭВМ
2. Что такое «БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ» (Big Data)
3. Понятие Big Data – применимость к проблемам конкретных фондов данных
4. Комплексирование технологий наблюдений, сбора данных, передачи данных, накопления данных, хранения данных, обработки данных
5. Подготовка информационной продукции и обслуживание ею потребителей
6. История развития средств архивации данных
7. История развития средств обработки данных
8. История развития средств передачи данных
9. Нейросетевые технологии – их реализации и применимость в конкретной отрасли

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

| Коды компетенций | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                    | Результат, оцениваемый с помощью доклада                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Вопрос билета |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| ОПК-1            | Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности | З-ОПК-1 – Знать: фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики.<br>У-ОПК-1 – Уметь: применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности.<br>В-ОПК-1 – Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности. |               |
| ПК-4             | Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики                                                                                                    | З-ПК-4 – Знать: методику и методологию по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по всем уровням высшего образования; основные требования, нормы и правила оформления отчетной документации по научно-исследовательской деятельности обучающихся.<br>У-ПК-4 – Уметь: организовывать научно-исследовательскую деятельность в области физики обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.<br>В-ПК-4 – Владеть: навыками подготовки и оформления научных отчетов                                                                                                                                      |               |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | тов, публикаций; навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами студентов по профилю профессиональной деятельности. |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

в) описание шкалы оценивания:

Доклад оценивается в 30 баллов по следующим критериям: глубина проработки и анализа темы (15), представление и оформление презентации (10), уровень доклада (5).

| Оценка              | Шкала оценивания       | Характеристика                                                                         | Критерии оценки                                                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | 27-30 баллов (90-100%) | Глубокий анализ материала, правильное оформление и высокий уровень изложения материала | Глубокая проработка темы, анализ различных источников<br>Отличное владение программным продуктом по составлению презентаций<br>Логичное и ясное изложение материала                      |
| Хорошо              | 22-26 баллов (75-89%)  | Достаточный анализ материала, правильное оформление и изложение материала              | Достаточная проработка темы, анализ различных источников<br>Высокий уровень владения программным продуктом по составлению презентаций<br>Достаточно логичное и ясное изложение материала |
| Удовлетворительно   | 18-21 баллов (60-74%)  | Достаточный анализ материала, правильное оформление и недостатки в изложении материала | Достаточная проработка темы, анализ различных источников<br>Средний уровень владения программным продуктом по составлению презентаций<br>Есть недостатки в изложении материала           |
| Неудовлетворительно | 0-17 (0-59%)           | Студент не справился с заданием                                                        | Тема не раскрыта<br>Материал изложен фрагментарно и нелогично<br>Презентация отсутствует                                                                                                 |

### 6.2.3. Собеседование

#### а) темы собеседования

Комплексирование разнородных данных  
Традиционная статистика и альтернативные методы  
Нейросетевые технологии  
Разведка данных, ее плюсы и минусы  
Что такое большая архивная система

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

| Коды компетенций | Содержание компетенции | Результат, оцениваемый с помощью собеседования | Вопрос билета |
|------------------|------------------------|------------------------------------------------|---------------|
|------------------|------------------------|------------------------------------------------|---------------|

|       |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности | З-ОПК-1 – Знать: фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики.<br>У-ОПК-1 – Уметь: применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности.<br>В-ОПК-1 – Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности.                                                                                                      |  |
| ПК-4  | Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики                                                                                                    | З-ПК-4 – Знать: методику и методологию по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по всем уровням высшего образования; основные требования, нормы и правила оформления отчетной документации по научно-исследовательской деятельности обучающихся.<br>У-ПК-4 – Уметь: организовывать научно-исследовательскую деятельность в области физики обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.<br>В-ПК-4 – Владеть: навыками подготовки и оформления научных отчетов, публикаций; навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами студентов по профилю профессиональной деятельности. |  |

в) описание шкалы оценивания:

| Оценка  | Шкала оценивания       | Характеристика            | Критерии оценки                                                                                   |
|---------|------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично | 27-30 баллов (90-100%) | Глубокое знание материала | – изученный материал изложен полно, определения даны верно;<br>– ответ показывает понимание мате- |

|                     |                       |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                       |                                 | риала;<br>– обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.                                                                                                                          |
| Хорошо              | 22-26 баллов (75-89%) | Достаточное знание материала    | – изученный материал изложен достаточно полно;<br>– при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;<br>– обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса                                                               |
| Удовлетворительно   | 18-21 баллов (60-74%) | Минимальные знания              | – материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;<br>– материал излагается непоследовательно;<br>– обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;<br>– на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы |
| Неудовлетворительно | 0-17 (0-59%)          | Студент не справился с заданием | – при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;<br>– материал излагается неуверенно, беспорядочно;<br>– даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов                                                                                                             |

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

Оценка по дисциплине складывается из следующих оценок:

| Вид контроля               | Этап рейтинговой системы, оценочное средство | Балл    |          |
|----------------------------|----------------------------------------------|---------|----------|
|                            |                                              | Минимум | Максимум |
| Текущий                    | <b>Контрольная точка № 1</b>                 | 18      | 30       |
|                            | Собеседование                                | 18      | 30       |
|                            |                                              |         |          |
|                            | <b>Контрольная точка № 2</b>                 | 18      | 30       |
|                            | Доклад                                       | 18      | 30       |
|                            |                                              |         |          |
| Промежуточный              | <b>Зачет с оценкой</b>                       | 24      | 40       |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b> |                                              | 60      | 100      |

Нормативные сроки проведения текущего контроля:

| Этап рейтинговой системы, оценочное средство | Неделя семестра |
|----------------------------------------------|-----------------|
| <b>Контрольная точка № 1</b>                 | 11              |
| Собеседование                                | 11              |
| <b>Контрольная точка № 2</b>                 | 16              |
| Доклад                                       | 16              |

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

### а) основная учебная литература

1. История вычислительной техники : учеб. пособие / И. А. Казакова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2011. – 232 с./ Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/959/74959>
2. Канке В. А. История, философия и методология техники и информатики : учеб. для магистров. - М. : Юрайт, 2013. - 409 с. - (Магистр) Экземпляры: ЧЗ(2), ХР(23)
3. Гельгор А.Л. Технология LTE мобильной передачи данных: учеб. пособие / Гельгор А.Л., Попов Е.А. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. — 204 с. (Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/169/75169> )
4. Дубинин В.Н., Зинкин С.А. Сетевые модели распределенных систем обработки, хранения и передачи данных: монография. – Пенза: Приволжский дом знаний, 2013 – 452 с. (Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/803/79803> )

### б) дополнительная учебная литература

*литература не менее 3 источников из электронных библиотек или библиотеки ИАТЭ с указанием количества экземпляров (не менее 3)*

1. Идеи и решения фундаментальных проблем науки и техники/ В.В. Гладких, П.В. Гладких, В.П. Гладких. -СПб.: БХВ-Петербург, 2010.-176 с.
2. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: Либроком, 2009. – 432 с.
3. История информатики и философия информационной реальности / Под редакцией Р. М. Юсупова, В. П. Котенко – М.: Академический Проект, 2007. – 432 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

6. Пospelов Д.А. Становление информатики в России / Российская ассоциация искусственного интеллекта ([www.raai.org](http://www.raai.org) ).
7. Интеллектуальные информационные технологии / Дайджест, профессиональные новости ([www.dialog-21.ru](http://www.dialog-21.ru) ).
8. Титов В.В. Системно-морфологический подход в технике, науке, социальной сфере ([www.serendip.narod.ru](http://www.serendip.narod.ru) ).
9. Научно-популярный журнал «Наука XXI век» ([nauka21vek.ru](http://nauka21vek.ru)).
10. Центр современной информатики, программирования и анализа данных ([https://compscicenter.ru](http://compscicenter.ru) )
11. Наука и разработки (<http://rnd.cnews.ru>)
12. DailyTechInfo (<http://www.dailytechinfo.org> )
13. Популярная механика (<http://www.popmech.ru> )
14. BBC Наука (<http://www.bbc.co.uk/russian/science> )

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий           | Организация деятельности студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия          | Работа на каждом практическом занятии требует предварительной подготовки. Результаты выполнения будут гораздо больше, если перед занятием создать задел.                                                                                                                                                                                                                               |
| Доклад                        | Доклад: ознакомиться со списком тем докладов и выбрать тему. Подготовить сообщение на 10-20 минут с презентацией по выбранной теме. Презентация должна быть правильно оформлена (титульный лист, информационные слайды, список источников). Презентация после доклада сдается преподавателю в формате pdf. Перечень предлагаемых ресурсов для подготовки доклада приведен в разделе 8. |
| Подготовка к зачету с оценкой | При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, собственный опыт, приобретенный при выполнении индивидуального задания                                                                                                                                                                                                     |

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

1. Презентация при публичном представлении доклада;
2. Презентации при чтении лекций;
3. Использование ресурсов сети Интернет в ходе самостоятельной работы;
4. Подготовка и сдача отчетов в электронном виде (формат PDF);
5. Использование электронной почты для доставки отчетов преподавателю.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекции и практические занятия: магистерская аудитория с возможностью подключения видеопроектора и компьютера (2-418). Требований к программному обеспечению нет.

Для подготовки докладов и тем собеседования в рамках самостоятельных занятий доступен компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ с операционной системой Windows не младше XP, обладающими следующими возможностями и программным обеспечением:

- офисный пакет MS Office, включающий в себя редактор MS Word для создания отчетов;
- виртуальный PDF-принтер для создания электронной версии отчетов;
- выход в Интернет для пользования онлайн сервисами.

## **12. Иные сведения и (или) материалы**

### **12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Число часов в интерактивной форме – 16, из них практические занятия – 8, лекции – 8.

Планомерная организация последовательности различных видов аудиторных занятий (лекций, практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой студента. При изложении разделов (тем) указание на связь с учебным материалом других дисциплин учебного плана. Систематические индивидуальные консультации. Стимулирование использования в процессе обучения компьютерной техники и информационных технологий

Практические занятия:

- публичная презентация – студент представляет доклад по выбранной теме с конечным

обсуждением с обучающимися.

- собеседование – темы: основные понятия нейросетевых технологий, принципы климатического мониторинга, построение больших информационных комплексов

Лекции:

- каждая лекция сопровождается презентацией и списком полезных ссылок на интернет-источники, в том числе и на научно-популярные лекции.

## **12.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)**

Самостоятельная работа посвящена подготовке к занятиям и домашней проработке заданий для собеседования и докладов.

| Задания                               | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Число часов |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Подготовка к занятиям и собеседование | Подготовка к лекциям, просмотр дополнительных материалов по лекции. Подготовка к собеседованию: основные понятия нейросетевых технологий, принципы климатического мониторинга, построение больших информационных комплексов                                                                                      | 56          |
| Доклад                                | Самостоятельно студенты собирают, изучают, обобщают и структурируют материал по выбранной теме и оформляют работу в виде научного обзорного доклада с компьютерной презентацией и видеоматериалом на 15-20 минут. Источник информации: энциклопедии, научные и компьютерные журналы и порталы новостей Интернет. | 56          |

## **12.3. Краткий терминологический словарь**

**Вычислительная техника - это**

1) Совокупность технических и математических средств (вычислительные машины, устройства, приборы, программы и пр.), используемых для механизации и автоматизации процессов вычислений и обработки информации.

Применяется при решении научных и инженерных задач, связанных с большим объемом вычислений, в системах автоматического и автоматизированного управления, при учете, планировании, прогнозировании и экономической оценке, для принятия научно обоснованных решений, обработки экспериментальных данных, в информационно-поисковых системах и т. д.

2) Отрасль техники, занимающаяся разработкой, изготовлением и эксплуатацией вычислительных машин, устройств и приборов.

Технические средства вычислительной техники - вычислительные машины и устройства, а также вспомогательные устройства и приборы, обеспечивающие эффективную связь человека с вычислительной машиной. Наиболее эффективно применение средств вычислительной техники в системах автоматического и автоматизированного управления; при обработке информации с целью учёта, планирования, прогнозирования и экономической оценки для принятия научно обоснованных решений; в системах обработки экспериментальных данных; в информационно-поисковых системах; при решении научных и инженерных задач.

**Информатика –**

- 1) наука о способах получения, накоплении, хранении, преобразовании, передаче и использовании информации (широкое определение);
- 2) наука, объединяющая самые разные стороны программирования и использования ЭВМ, а также методов их конструирования и разработки программного обеспечения

(аналог computer science);

- 3) научная дисциплина, предметом которой являются компьютерные технологии (области программирования и обучения).

**Кибернетика** (от греч. kybernetike - искусство управления, от kybernao - правлю рулём, управляю) –

- 1) наука об управлении и связи в машинах, живых организмах и обществе (Н.Винер);
- 2) наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в различных системах, будь то машины, живые организмы или общество.

**«Добыча Данных», Разведка Данных, Извлечение Информации Из Данных (Data Mining):-**

- 1) получение, извлечение информации (из имеющихся данных), добыча информации. Получение информации на основе анализа имеющихся данных. Выявление скрытых закономерностей или взаимосвязей между переменными в больших массивах необработанных данных. Поиск взаимосвязей, тенденций, шаблонов, общих черт, объединяющих те или иные объекты и процессы, нахождение трендов и коммерчески полезных зависимостей. Выполняется путем тщательного исследования данных с использованием технологий распознавания шаблонов, статистических и математических методов. Итогом процесса разведки данных может стать: а) представление об объекте или процессе, интуитивно понятное специалисту в данной области; б) модель, позволяющая предсказать результат определенных ситуаций с помощью исторических или субъективных данных; с) выявление важных, в том числе неизвестных ранее объективных тенденций;
- 2) на базе технологии data mining созданы системы поиска, сбора, хранения и анализа информации, системы хранилищ данных, а также инструменты поддержки принятия решений.

**Большие данные (Dig Data)** - В русскоязычной среде используется как термин Big Data, так и понятие «большие данные». Термин «большие данные» — это калька англоязычного термина. Большие данные не имеют строгого определения. Нельзя провести четкую границу — это 10 терабайт или 10 мегабайт? Само название очень субъективно. Слово «большое» — это как «один, два, много» у первобытных племен. Однако есть устоявшееся мнение, что большие данные — это совокупность технологий, которые призваны совершать три операции. Во-первых, обрабатывать большие по сравнению со «стандартными» сценариями объемы данных. Во-вторых, уметь работать с быстро поступающими данными в очень больших объемах. То есть данных не просто много, а их постоянно становится все больше и больше. В-третьих, они должны уметь работать со структурированными и плохо структурированными данными параллельно в разных аспектах. Большие данные предполагают, что на вход алгоритмы получают поток не всегда структурированной информации и что из него можно извлечь больше чем одну идею.

Программу составил:

**А.М. Стерин** - профессор, д.ф.-м.н., старший научный сотрудник

Рецензент:

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рассмотрена на заседании отделения  
биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и  
рекомендована к переутверждению

(протокол № 12 от «06» 06 2022г.)

Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ  
НИЯУ МИФИ



А.А. Котляров