

**ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ (М)**

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВВЕДЕНИЕ В ОБРАБОТКУ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА ROOT**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/ В<br>СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экз./зач./КСР/КП |   |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|---|
| 8       | 2                      | 72                         | 15           | 15                        | 0                        |                                                       | 42        | 0                                         | 3 |
| Итого   | 2                      | 72                         | 15           | 15                        | 0                        | 7                                                     | 42        | 0                                         |   |

## АННОТАЦИЯ

Количество данных, набираемых в современных экспериментах физики высоких энергий, ядерной физики и астрофизики, стало настолько большим, что потребовало разработки программного обеспечения для обработки, математического и физического анализа, хранения и представления информации. Де-факто таким пакетом является ROOT, разработанный в ЦЕРН. В рамках курса разбираются методы представления данных в виде гистограмм, графов и функций. Изучаются методы определения параметров распределений при помощи пакетов минимизации параметров, способы хранения данных в физике ядра и частиц, в том числе больших данных (big data).

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение стандартных методов обработки, анализа и представления данных в физике атомного ядра и частиц.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс знакомит студента с типичными методами обработки данных, систематизации и анализа результатов измерений, а также типичных методов представления информации.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|
|--------------------------------|------------------------------------------------------|

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД)                                                                                                          | Объект или область знания                                                                                | Код и наименование профессиональной компетенции;<br>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)                                       | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| научно-исследовательский                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                              |
| Получение знаний в области радиационной экологии, воздействия радиации, физики элементарных частиц и космологии, описание явлений в данной области. | Элементарные частицы, детекторы элементарных частиц, ускорители элементарных частиц, источники излучения | ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и | З-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и |

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       | исследований<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078                                                                                                                                       | исследований; ;<br>У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;;<br>В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; |
| проектный                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Участие в формировании целей проекта, решения задач, критериев и показателей достижения целей, в построении структуры их взаимосвязей, выявлении приоритетов решения задач с учетом аспектов деятельности | Ускорители заряженных частиц, детекторы, ядерные реакторы, энергетические установки, системы обеспечения безопасности | ПК-4 [1] - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078 | З-ПК-4[1] - знать типовые методики планирования и проектирования систем ;<br>У-ПК-4[1] - уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования;;<br>В-ПК-4[1] - владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием , требованиями безопасности и принципами CDIO             |

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| №<br>п.п | Наименование<br>раздела учебной<br>дисциплины           | Недели | Лекции/ Практ.<br>(семинары )/<br>Лабораторные<br>работы, час. | Обязат. текущий<br>контроль (форма*,<br>неделя) | Максимальный<br>балл за раздел** | Аттестация<br>раздела (форма*,<br>неделя) | Индикаторы<br>освоения<br>компетенции                         |
|----------|---------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|          | <i>8 Семестр</i>                                        |        |                                                                |                                                 |                                  |                                           |                                                               |
| 1        | Введение в ROOT                                         | 1-8    | 8/8/0                                                          |                                                 | 25                               | КИ-8                                      | 3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4 |
| 2        | Основы физического анализа данных с помощью пакета ROOT | 9-15   | 7/7/0                                                          |                                                 | 25                               | КИ-15                                     | 3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4 |
|          | <i>Итого за 8 Семестр</i>                               |        | 15/15/0                                                        |                                                 | 50                               |                                           |                                                               |
|          | <b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b>             |        |                                                                |                                                 | 50                               | 3                                         | 3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| КИ          | Контроль по итогам  |
| З           | Зачет               |

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели      | Темы занятий / Содержание                                                                                                                                            | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|------------|
|             | <i>8 Семестр</i>                                                                                                                                                     | 15                     | 15             | 0          |
| <b>1-8</b>  | <b>Введение в ROOT</b>                                                                                                                                               | 8                      | 8              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Общие сведения о пакете ROOT</b><br>Рассмотрены основные примеры использования и возможности ROOT                                                                 | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Основы C++ и ОС Linux</b><br>Ознакомление с операционной системой Linux. Типы данных, переменные, функции, указатели и классы в C++. Компиляция и запуск программ | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Внутренняя структура ROOT</b><br>Работа в режиме интерпретатора, типы данных, макросы, генераторы случайных чисел, гистограммы                                    | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Гистограммы и канвасы</b><br>Канвасы: создание, сохранение. Гистограммы: создание, заполнение, визуализация, сохранение                                           | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Макросы</b><br>Загрузка, исполнение, компиляция ROOT макросов                                                                                                     | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Маркеры, цвета, линии и оси</b><br>Как изменить тип и размер маркеров и линий, изменить свойства осей, изменение цвета                                            | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Графы</b><br>Графы, мультиграфы, сложение и деление гистограмм                                                                                                    | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| 1 - 8       | <b>Функции</b><br>Функции, изменение их свойств, фит гистограмм и графов                                                                                             | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 1                      | 1              | 0          |
|             |                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |                |            |
|             |                                                                                                                                                                      | 0                      | 0              | 0          |
| <b>9-15</b> | <b>Основы физического анализа данных с помощью пакета ROOT</b>                                                                                                       | 7                      | 7              | 0          |
| <b>9</b>    | <b>Легенды и LaTeX в ROOT</b>                                                                                                                                        | Всего аудиторных часов |                |            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|
|    | Будет разобрано как создавать и добавлять легенды, а также подписи с использованием LaTeX                                                                                                                                                                                                                      | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |
| 10 | <b>Чтение и запись файлов</b><br>Чтение и запись файлов                                                                                                                                                                                                                                                        | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |
| 11 | <b>Деревья 1</b><br>Что такое N-тюпли, деревья и ветви. Основы анализа данных                                                                                                                                                                                                                                  | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |
| 12 | <b>Деревья 2</b><br>Будут рассмотрены примеры хранения простых переменных, структур и классов                                                                                                                                                                                                                  | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |
| 13 | <b>Анализ данных в физике высоких энергий 1</b><br>Компиляция классов в ROOT, система эволюции классов, чтение и обработка данных                                                                                                                                                                              | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |
| 14 | <b>Анализ данных в физике высоких энергий 2</b><br>Обработка данных с использование метода MakeClass, создание специализированных классов для хранения больших данных                                                                                                                                          | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |
| 15 | <b>Математические и физические пакеты в ROOT и основы статистического анализа в физике высоких энергий</b><br>На данном занятии будут рассмотрены вектора, матрицы, и другие математические библиотеки, используемые в анализе данных. Будут рассмотрены основы статистического анализа и теории вероятностей. | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование              |
|-------------|----------------------------------|
| ЭК          | Электронный курс                 |
| ПМ          | Полнотекстовый материал          |
| ПЛ          | Полнотекстовые лекции            |
| ВМ          | Видео-материалы                  |
| АМ          | Аудио-материалы                  |
| Прз         | Презентации                      |
| Т           | Тесты                            |
| ЭСМ         | Электронные справочные материалы |
| ИС          | Интерактивный сайт               |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции в виде презентаций, задания выполняются в компьютерном классе с применением информационно-коммуникационных технологий.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ПК-2        | З-ПК-2              | З, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-2              | З, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-2              | З, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-4        | З-ПК-4              | З, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-4              | З, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-4              | З, КИ-8, КИ-15                    |

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90-100       | 5 – «отлично»                 | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89        | 4 – «хорошо»                  | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.                                                                                                     |
| 75-84        |                               | C           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 70-74        |                               | D           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 65-69        | 3 – «удовлетворительно»       | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.    |
| 60-64        |                               |             |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ниже 60      | 2 – «неудовлетворительно»     | F           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Оценочные средства приведены в Приложении.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ Т33 Теория вероятностей и математическая статистика Ч.1 , Москва: НИЯУ МИФИ, 2017
2. ЭИ Т33 Теория вероятностей и математическая статистика Ч.2 , Москва: НИЯУ МИФИ, 2017
3. ЭИ К 38 Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами : , Москва: Физматлит, 2007
4. 004 П70 Язык программирования C++. Лекции и упражнения : , Москва [и др.]: Вильямс, 2017
5. 539.1 Б73 Практикум по методам обработки и моделирования в современных экспериментах по физике высоких энергий : учебное пособие для вузов, А. А. Богданов, К. О. Лапидус, С. Л. Тимошенко, Москва: МИФИ, 2008
6. ЭИ Б73 Практикум по методам обработки и моделирования в современных экспериментах по физике высоких энергий : учебное пособие для вузов, А. А. Богданов, К. О. Лапидус, С. Л. Тимошенко, Москва: МИФИ, 2008
7. ЭИ М54 Методы обработки статистической информации в задачах контроля ядерных энергетических установок : учебное пособие для вузов, А. М. Загребяев [и др.], Москва: МИФИ, 2008

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 519 Х98 Статистика для физиков : лекции по теории вероятностей и элементарной статистике, Д. Худсон, Москва: Мир, 1967

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

1. Сайт ROOT CERN ([root.cern.ch](http://root.cern.ch))

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Дисциплина позволяет продемонстрировать возможности пакета объектно-ориентированных программ и библиотек ROOT для задач сбора информации, обработки экспериментальных данных и визуализации результатов.

- Для успешного изучения дисциплины студентам необходимо освежить в памяти основы и концепции языка C++.

- Полезно вспомнить математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. Это необходимо для того, чтобы научиться методам генерации случайных величин и анализа экспериментальных данных.

- Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

- Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю.

- На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

- В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач.

- Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

- Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

- Преподавателю необходимо повторить для студентов концепции C++, касающиеся ООП.

- Следует продемонстрировать возможности, средства и методы пакета ROOT для задач сбора информации, обработки экспериментальных данных и визуализации результатов. Обратить внимание, каким образом студенты могут использовать полученные знания в ходе выполнения научно-исследовательской работы.

- Необходимо продемонстрировать роль информационных технологий в современных экспериментальных и теоретических исследованиях.

- Необходимо регулярно проверять степень освоения материала, используя математические и физические задачи в качестве тестовых примеров.

- Акцентировать внимание студентов на современных исследованиях в области ядерной физики и физики высоких энергий.

- Показать решающую роль экспериментов и наблюдений в современных представлениях о Вселенной.

Автор(ы):

Нигматкулов Григорий Александрович