

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/ Нальгиева М. А.
от « 12 » 03 2025 г.

_____/ Кульбужев Б. С.
от « 14 » 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 Достижения микрофизики последних десятилетий

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки – **03.03.02 Физика**
(код, наименование)

Направленность: **Физика**

Квалификация выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

г. Магас, 2025 г

1. Цели освоения дисциплины.

Развитие представлений о достижениях современной физики в области изучения микросистем и микропроцессов. Знакомство студентов с достижениями физики последних десятилетий. Базируясь на имеющихся у студентов знаниях, продемонстрировать непрерывность развития человеческих познаний в области физики.

Овладение основными понятиями курса: умение устанавливать связь теоретических представлений о физических законах с результатами известных экспериментов; умение физически обосновывать и решать конкретные учебные задачи. Анализировать фундаментальные понятия, законы, теории с точки зрения их трактовки в современной науке для определения основных направлений.

| № п/п | Код профессионального стандарта | Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта |
|------------------------|---------------------------------|--|
| 01 Образование и наука | | |
| 1. | 01.001 | Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный №30550), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 августа 2016г.№422н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 августа 2016г., регистрационный № 43326) |
| 2. | 01.003 | Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018г. № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 28 августа 2018г., регистрационный № 52016 |

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций:

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|---|-----------------------------|--|----------------------|--------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| | Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень (подуровень) квалификации |
| 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, | А | Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного, | 6 | Общепедагогическая функция. Обучение | А/01.6 | 6 |
| | | | | Воспитательная деятельность | А/02.6 | 6 |
| | | | | Развивающая деятельность | А/03.6 | 6 |

| | | | | | | |
|----------|----------|--|----------|--|---------------|----------|
| учитель) | | начального общего, основного общего, среднего общего образования | | | | |
| | <i>В</i> | Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ | <i>б</i> | Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования | <i>В/03.6</i> | <i>б</i> |

Перечень задач профессиональной деятельности выпускников:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---|--|--|---|
| 01 Образование | Педагогический | Разработка и реализация образовательных программ СПО и программ ДО | Образовательные программы и образовательный процесс в системе СПО и ДО |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии | Научно-исследовательский | Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем | Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики |

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина "Достижения микрофизики последних десятилетий» является базовой дисциплиной вариативного блока дисциплин по выбору для бакалавров и сводится к подготовке студента - будущего специалиста - к эффективному функционированию в области профессиональной деятельности, на объектах профессиональной деятельности, по видам профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

| Код дисциплины | Дисциплины, предшествующие дисциплине «Достижения микрофизики последних десятилетий» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1.О.09.01 | Механика | 1 |
| Б1.О.09.02 | Молекулярная физика | 2 |
| Б1.О.09.03 | Электричество и магнетизм | 3 |

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

| Код дисциплины | Дисциплины, следующие за дисциплиной «Достижения микрофизики последних десятилетий» | Семестр |
|----------------|---|---------|
| Б1.В.12 | Физическая кинетика | 8 |
| Б1.В.01 | Физика твердого тела | 7 |
| Б1.В.10 | Статистическая физика | 7 |

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий» со смежными дисциплинами

| Код дисциплины | Дисциплины, смежные с дисциплиной «Достижения микрофизики последних десятилетий» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1.О.16 | Теоретическая механика. Механика сплошных сред. | 5 |
| Б1.В.06 | Электродинамика | 5 |

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной) | В результате освоения дисциплины обучающийся должен: |
|-----------------|--|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их | Знать: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | | <p>достоинства и недостатки.</p> <p>УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p> | <p>суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> |
| ПК -1 | <p>Способность применять фундаментальные знания в теоретических и прикладных разработках в области компьютерной физики и физики инфокоммуникационных систем.</p> | <p>ПК-1.1. Способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научно-технической литературы и информационных материалов по тематике исследования.</p> <p>ПК-1.2. Способен подготовить исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы.</p> <p>ПК-1.3. Способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физический процесс уравнений.</p> <p>ПК-1.4. Умеет строить вероятностные модели прикладных и информационных процессов, проводить необходимые расчеты надежности информационных и коммуникационных сетей в рамках построенных моделей.</p> | <p>Знать: физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики исследованию процессов и явлений в природе и обществе</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи</p> <p>Владеть: навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.</p> |

4. Структура и содержание дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | | | | | | |
|----------|--|---------|--|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|--|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| | | | Контактная работа | | | | | Самостоятельная работа | | | | Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | | | | | | |
| | | | Всего | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды самостоятельной работы | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрол.н. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных творческих работ | курсовая работа (проект) др. |
| 1 | Тема 1 | 6 | | 7 | 3 | | | 4 | | 2 | 2 | | + | + | + | | | |
| 2 | Тема 2 | 6 | | 7 | 3 | | | 4 | | 2 | 2 | | + | + | + | | | |
| 3 | Тема 3 | 6 | | 8 | 3 | | | 4 | | 2 | 2 | | + | + | + | | | |
| 4 | Тема 4 | 6 | | 8 | 3 | | | 4 | | 2 | 2 | | + | + | + | | | |
| 5 | Тема 5 | 6 | | 6 | 4 | | | 4 | | 2 | 2 | | + | + | | | | |
| | Общая трудоемкость, в | | 80 | 36 | 16 | | | 20 | | | 110 | | | | | | | |

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Фундаментальные взаимодействия в природе.

Структура материи на микроуровне.

Ядра, нуклоны, сильные (ядерные) взаимодействия.

Барионное число и сильный изотопический спин.

Обменное взаимодействие нуклонов и нефундаментальность ядерных сил.

Электрослабые переходы между ядерными состояниями.

Нейтрино и антинейтрино.

Лептонное число и слабый изотопический спин.

Нарушение свойств симметрии в слабых ядерных переходах.

Адроны и кварки. Понятие о «цвете» и «аромате» кварков.

Глюоны и фундаментальные сильные взаимодействия.

Промежуточные бозоны и фундаментальное электрослабое взаимодействие.

Спонтанное нарушение симметрии.

Стандартная модель элементарных частиц.

Великое объединение фундаментальных взаимодействий.

Суперобъединение и теория струн.

На переднем крае физики микромира.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

| № п.п. | Тема программы дисциплины | Применяемые технологии | Кол-во аудит. часов |
|---------------|----------------------------------|--|----------------------------|
| 1 | Тема 1 | классическое традиционное; лекционное обучение | 16 |
| 2 | Тема 2 | классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные | 16 |
| 3 | Тема 3 | классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио) | 16 |
| 4 | Тема 4 | классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные | 17 |
| 5 | Тема 5 | классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа | 17 |

Лекция является наиболее экономичным способом передачи учебной информации, т.к. при этом обширный материал излагается концентрировано, в логически выдержанной форме, с учетом характера профессиональной деятельности обучаемых. Лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме. На лекционных занятиях преподаватель:

- знакомит слушателей с общей методикой работы над курсом,
- дает характеристику учебников и учебных пособий, знакомит слушателей с обязательным списком литературы,
- рассказывает о требованиях к промежуточной аттестации,
- рассматривает основные теоретические положения курса,
- разъясняет вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения курса.

Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:

- информационную (сообщение новых знаний);
- развивающую (систематизация и обобщение накопленных знаний);
- воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов);
- координирующую с другими видами занятий.

В процессе прослушивания лекций очень важно умение студентов конспектировать наиболее значимые моменты теоретического материала. Конспект помогает внимательнее слушать, лучше запоминать в процессе записи, обеспечивает наличие опорных материалов при подготовке к практическим занятиям и промежуточной аттестации.

В этой же тетради следует записывать неясные вопросы, требующие уточнения на занятии. Рекомендуется в тетради отвести место для словаря, куда в алфавитном порядке вписываются специальные термины и пояснения к ним.

Практические занятия способствуют выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями, развитию системного мышления.

Во время практических занятий студенты заняты творческой работой, поисками правильных и точных решений. Преподаватель при этом выступает в роли консультанта (модератора).

На практическом занятии главное - уяснить связь выполняемых заданий с теоретическими положениями. При выполнении предложенного задания нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.

Задания, предлагаемые для выполнения в рамках данной дисциплины, относятся к шести группам с учетом всего состава когнитивных действий и операций:

- 1) требующие воспроизведения знаний;

- 2) требующие использование простых мыслительных действий (описание и систематизация фактов);
- 3) на сложные мыслительные операции (аргументация, объяснение и т.д.);
- 4) предполагающие порождение определенных речевых высказываний для выражения продуктивного мыслительного акта (доклад, оригинальный научный текст и пр.);
- 5) на продуктивное мышление (решение проблем);
- 6) рефлексивные задачи.

Рекомендуется использовать следующий порядок выполнения практических заданий:

- исходные данные для выполнения задания (что дано);
- что требуется получить в результате выполнения задания;
- какие законы и положения должны быть применены;
- общий план (последовательность) выполнения задания;
- непосредственное выполнение задания;
- полученный результат и его анализ.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление

Состав самостоятельной работы:

1. Подготовка к лекционным занятиям:
 - чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);
 - составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;
 - работа с конспектом лекции;
 - подготовка вопросов для самостоятельного изучения
2. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям:
 - работа со справочниками и др. литературой;
 - подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на практическом занятии;
3. Подготовка к промежуточной аттестации:
 - повторение всего учебного материала дисциплины
 - аналитическая обработка текста;

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

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. План самостоятельной работы студентов

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

Для организации и контроля самостоятельной работы учащимся предлагается:

Вопросы для собеседования к разделам программы на семинарских занятиях.

Тематика рефератов.

Вопросы к зачету.

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы является самостоятельное приобретение новых знаний и выработка способности к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности.

Самостоятельная учебная работа представлена такими формами учебного процесса, как лекция, семинар, практические и лабораторные занятия, экскурсии, подготовка к ним. Студент должен уметь вести краткие записи лекций, составлять конспекты, планы и тезисы выступлений, подбирать литературу и т.д.

Научная самостоятельная работа студента заключается в его участии в работе кружков на кафедрах, в научных конференциях разного уровня, а также в написании контрольных, курсовых и выпускных квалификационных (дипломных работ) работ.

Самостоятельная работа студентов включает следующие компоненты:

| №№ п/п | Наименование работы | Кол-во часов | Форма контроля |
|-----------|------------------------------------|-----------------|--|
| 1 | Проработка лекционного материала | 32 | зачет |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 32 | Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы. |

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

1. Фундаментальные взаимодействия в природе.
2. Структура материи на микроуровне.
3. Ядра, нуклоны, сильные (ядерные) взаимодействия.
4. Барионное число и сильный изотопический спин.
5. Обменное взаимодействие нуклонов и нефундаментальность ядерных сил.
6. Электрослабые переходы между ядерными состояниями.
7. Нейтрино и антинейтрино.
8. Лептонное число и слабый изотопический спин.
9. Нарушение свойств симметрии в слабых ядерных переходах.
10. Адроны и кварки. Понятие о «цвете» и «аромате» кварков.
11. Глюоны и фундаментальные сильные взаимодействия.
12. Промежуточные бозоны и фундаментальное электрослабое взаимодействие.
13. Спонтанное нарушение симметрии.
14. Стандартная модель элементарных частиц.
15. Великое объединение фундаментальных взаимодействий.
16. Суперобъединение и теория струн.
17. На переднем крае физики микромира.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

7.1. Учебная литература

Основная литература:

1. Тюрин. Ю. И. Современные проблемы физики: учебное пособие / Ю. И. Тюрин; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2002. — 261 с: ил. — Библиогр.: с. 243-261, размещенному на WEB- странице курса (<http://master.isc.tpu.ru>).
- 2.Троицкий С. В. УФН, 2012, т. 182, № 1, с. 77.
3. Лукаш В. Н. О физике и астрофизике (М.: Бюро Квантум, УФН, 2012, т. 182, № 2, с. 216.
4. Морозов С. В. УФН, 2012, т. 182, № 4, с. 437
5. Веденеев С. И. УФН, 2012, т. 182, № 6, с. 669.

6. Болотин Ю. Л. "Разум и вера" Вестник РАН 69 УФН, 2012, т. 182, № 9, с. 941.
7. Крохин О. Н. УФН, 2011, т. 181, № 1, с. 3.
8. Елецкий А. В. "Физики все еще шутят" Природа (9) 84 УФН, 2011, т. 181, № 3, с. 233.
9. Мелких А. В. УФН, 2011, т. 181, № 4, с. 449.
10. Куденко Ю. Г. Статистическая физика Ч. 1 (М.: Физматлит, УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 569.
11. Рубаков В. А. Эволюция Вселенной (М.: Наука, УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 655
12. Гейм А. К. УФН, 2011, т. 181, № 12, с. 1285.
13. Новоселов К. С. Нобелевские лекции по физике УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 1300.

7.2. Интернет-ресурсы

| Название ресурса | Ссылка/доступ |
|--|---|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru |
| «Образовательный ресурс России» | http://school-collection.edu.ru |
| Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | http://www.edu.ru |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) | http://fcior.edu.ru |
| Русская виртуальная библиотека | http://rvb.ru |
| Еженедельник науки и образования Юга России «Академия» | http://old.rsue.ru/Academy/Archive/Index.htm |
| Научная электронная библиотека «e-Library» | http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru |
| Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо» | http://www.informio.ru |
| Информационно-правовая система «Консультант-плюс» | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт» | https://www.biblio-online.ru |

7.3 Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система «Гарант»
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.

7.4. Материально–техническое обеспечение

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Перечень основного оборудования | Нумерация разделов/тем дисциплины |
|--------------|---|--|
| 1. | Лаборатории механики и молекулярной физики, | 03 |
| 2. | Лаборатория электричества и магнетизма | 04 |
| 3. | Лаборатория оптики | 05 |
| 4. | Компьютеры (2 шт.) | |

| | |
|---|---|
| Кабинет методики преподавания физики (№ 104) 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, 39а, Корпус 3Е | Стол для преподавателя - 1 шт. (состоит из 2-х секций); стул для преподавателя - 1 шт.; доска - 1 шт.; стол - 8 шт.; скамья - 16 шт. Демонстрационный вольтметр и амперметр, гальванометр, электроскоп. Оборудование для школьного эксперимента |
|---|---|

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Достижения микрофизики последних десятилетий»

Фонд оценочных средств по дисциплине «Достижения микрофизики последних десятилетий» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися профессиональных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02_ Физика (квалификация «Бакалавр») и рабочей программой дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий».

Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Достижения микрофизики последних десятилетий» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Достижения микрофизики последних десятилетий» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;

- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);

- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);

- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);

- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень формируемых компетенций

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной) | В результате освоения дисциплины обучающийся должен: |
|-----------------|--|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. | Знать: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по |

| | | | |
|-------|---|--|---|
| | системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p> | <p>различным типам запросов</p> <p>Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> |
| ПК -1 | Способность применять фундаментальные знания в теоретических и прикладных разработках в области компьютерной физики и физики инфокоммуникационных систем. | <p>ПК-1.1. Способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научно-технической литературы и информационных материалов по тематике исследования.</p> <p>ПК-1.2. Способен подготовить исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы.</p> <p>ПК-1.3. Способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физический процесс уравнений.</p> <p>ПК-1.4. Умеет строить вероятностные модели прикладных и информационных процессов, проводить необходимые расчеты надежности информационных и коммуникационных сетей в рамках построенных</p> | <p>Знать: физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики исследованию процессов и явлений в природе и обществе</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи</p> <p>Владеть: навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.</p> |

1.2 ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

| № темы | тема (раздел теоретического обучения) дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Тема 1 |
| 2 | Тема 2 |
| 3 | Тема 3 |
| 4 | Тема 4 |
| 5 | Тема 5 |

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| код компетенции | Этапы формирования компетенций (темы дисциплин) | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | + | + | + | + | + |

ПОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

| № темы | код контролируемой компетенции или ее части | Наименование оценочного средства | |
|--------|---|--|--------------------------|
| | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | УК-1 ПК-1 | -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи. | Зачетные вопросы |
| 2 | УК-1 ПК-1 | -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи. | Зачетные вопросы |
| 3 | УК-1 | - Лабораторная работа; -Тестовые задания; | Зачетные вопросы |

| | | | |
|---|--------------|--|------------------|
| | ПК-1 | -вопросы для обсуждения; -задачи. | |
| 4 | УК-1 ПК-1 | -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи. | Зачетные вопросы |
| 5 | УК-1 ПК-1 | - Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи. | Зачетные вопросы |

2.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| № п/п | Наименование оценочного средства | Характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|---|
| УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА | | | |
| 1 | Собеседование, устный опрос | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Коллоквиум | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Доклад, сообщение | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов, сообщений |
| ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА | | | |
| 4 | Реферат | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит | Темы рефератов |

| | | | |
|---|---------------------|--|---|
| | | различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | |
| 5 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 6 | Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| 7 | Лабораторная работа | Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу | Комплект лабораторных заданий |
| 8 | Задача | Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи | Задания по задачам |

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

| № п/п | Критерии оценивания | Количество баллов | Оценка/зачет |
|-------|---|-------------------|---------------------|
| 1 | 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно. | 10 | отлично |
| 2 | студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. | 8 | хорошо |
| 3 | студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки | 5-6 | удовлетворительно |
| 4 | студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, | 0 | неудовлетворительно |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом | | |
|--|---|--|--|

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

| № п/п | тестовые нормы: % правильных ответов | Количество баллов |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| 1 | 90-100 % | 9-10 |
| 2 | 80-89% | 7-8 |
| 3 | 70-79% | 5-6 |
| 4 | 50-59% | 3-4 |
| 5 | 50-59% | 1-2 |
| 6 | менее 50% | 0 |

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

| № п/п | Критерии оценивания | Количество баллов |
|----------|---|-------------------|
| 1 | Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения | 9-10 |
| 2 | Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения. | 7-8 |
| 3 | Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа. | 5-6 |
| 4 | В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы | 3-4 |
| 5 | Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи. | 2 |
| 6 | Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно | 1 |
| 7 | Решение неверное или отсутствует | 0 |

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

| № | Критерии оценивания | Количество |
|---|---------------------|------------|
|---|---------------------|------------|

| п/п | | баллов |
|-----|---|--------|
| 1 | Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы | 9-10 |
| 2 | Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. | 7-8 |
| 3 | Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы | 4-6 |
| 4 | Тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. | 1-3 |
| 5 | Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы | 0 |

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

| № п/п | Критерии оценивания | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1 | Абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы | 19-20 |
| 2 | Глубокое твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы | 17-18 |
| 3 | Глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок | 15-16 |
| 4 | Твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление | 13-14 |
| 5 | Твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление | 11-12 |
| 6 | Общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление | 9-10 |
| 7 | Относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление | 5-8 |
| 8 | Поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала | 1-4 |
| 9 | Отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона | 0 |

III ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ,

ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСОЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Элементы релятивистской квантовой физики.
Понятие о перекрёстной симметрии.
Критерий фундаментальности взаимодействий.
Понятие о калибровочной инвариантности.
Фундаментальное электромагнитное взаимодействие.
Структура материи на микроуровне.
Ядра, нуклоны и "сильные" ядерные силы.
Барионное число и "сильный" изоспин.
Обменное взаимодействие нуклонов и нефундаментальность "сильных" ядерных сил.
Электромагнитные и слабые переходы между ядерными состояниями.
Нейтрино и антинейтрино.
Лептонное число и "слабый" изоспин.
Существенные нарушения свойств симметрии в слабых ядерных переходах.
Нефундаментальность "слабых" ядерных сил.
Адроны и кварки. Понятие о "цвете".
Глюоны и фундаментальное сильное взаимодействие.
Сходство и различие слабых и электромагнитных процессов.
Промежуточные бозоны и фундаментальное электрослабое взаимодействие.
Понятие о спонтанном нарушении симметрии.
Стандартная модель элементарных частиц.
Проблема объединения всех фундаментальных взаимодействий.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

18. Фундаментальные взаимодействия в природе.
19. Структура материи на микроуровне.
20. Ядра, нуклоны, сильные (ядерные) взаимодействия.
21. Барионное число и сильный изотопический спин.
22. Обменное взаимодействие нуклонов и нефундаментальность ядерных сил.
23. Электрослабые переходы между ядерными состояниями.
24. Нейтрино и антинейтрино.
25. Лептонное число и слабый изотопический спин.
26. Нарушение свойств симметрии в слабых ядерных переходах.
27. Адроны и кварки. Понятие о «цвете» и «аромате» кварков.
28. Глюоны и фундаментальные сильные взаимодействия.
29. Промежуточные бозоны и фундаментальное электрослабое взаимодействие.
30. Спонтанное нарушение симметрии.
31. Стандартная модель элементарных частиц.
32. Великое объединение фундаментальных взаимодействий.
33. Суперобъединение и теория струн.
34. На переднем крае физики микромира.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

7.1. Учебная литература

Основная литература:

1. Тюрин. Ю. И. Современные проблемы физики: учебное пособие / Ю. И. Тюрин; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2002. — 261 с: ил. — Библиогр.: с. 243-261, размещенному на WEB- странице курса (<http://master.isc.tpu.ru>).
2. Троицкий С. В. УФН, 2012, т. 182, № 1, с. 77.
3. Лукаш В. Н. О физике и астрофизике (М.: Бюро Квантум, УФН, 2012, т. 182, № 2, с.

216.

4. Морозов С. В. УФН, 2012, т. 182, № 4, с. 437
5. Веденеев С. И. УФН, 2012, т. 182, № 6, с. 669.
6. Болотин Ю. Л. "Разум и вера" Вестник РАН 69 УФН, 2012, т. 182, № 9, с. 941.
7. Крохин О. Н. УФН, 2011, т. 181, № 1, с. 3.
8. Елецкий А. В. "Физики все еще шутят" Природа (9) 84 УФН, 2011, т. 181, № 3, с. 233.
9. Мелких А. В. УФН, 2011, т. 181, № 4, с. 449.
10. Куденко Ю. Г. Статистическая физика Ч. 1 (М.: Физматлит, УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 569.
11. Рубаков В. А. Эволюция Вселенной (М.: Наука, УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 655
12. Гейм А. К. УФН, 2011, т. 181, № 12, с. 1285.
13. Новоселов К. С. Нобелевские лекции по физике УФН, 2011, т. 181, № 6, с. 1300.

Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося

| Шкала оценивания | Показатели и критерии оценивания |
|--------------------------|---|
| 5, «отлично» | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. |
| 4, «хорошо» | Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. |
| 3, «удовлетворительно» | Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. |
| 2, «неудовлетворительно» | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |

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

Основная литература:

- 1) Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн., 2003. Т.1. Механика - 336 с.
- 2) Научные основы школьного курса физики под редакцией С.Я. Шамаша, /Э.Е. Эвенчик –

М.,: Педагогика, 1985, 240 с.

3) Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. Выпуск 2: пространство, время, движение. /Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс – М.: Мир, 1977. – гл. 18-19.

4) Иродов И.Е. Основные законы механики /И.Е. Иродов -М, Высшая школа, 1975.

5) Идлис Г.М. Революция в астрономии, физике и космологии (Г.М. Идлис). М.: Наука, 1986.

6) Зельдович Я.Б. Драма идей в познании природы (частицы, поля. заряды). /Я.Б. Ильдович, М.Ю. Хлопов -М.: Наука . Гл. ред. физ-мат. лит., 1988.

Дополнительная литература:

1) Яглом И.М. принцип относительности Галилея и неевклидова геометрия. /И.М. Яглом – М., 1969.

2) Эйнштейн А. Эволюция физики. /А. Эйнштейн, Л.Цифельд Собрание научных трудов. – М., 1967. т IV

3) Фейнман Р. Характер физических законов. /Р. Фейнман -М., 1968

4) Физический энциклопедический словарь. –М., 1983.

5) Бор Н. Избранные научные труды. /Н. Бор –М., 1970, 1971 тт I,II.

6) Бройль Луи де. Революция в физике. /Луи де Бройль –М., 1963

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

Интернет-ресурсы

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>

2. <http://mat.net.ua/mat/index-fizika.htm>

3. http://ph4s.ru/books_phys.html

Электронные ресурсы ИнГГУ

| № п/п | Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
|-------|---|---|---|
| 1. | Электронная библиотека EastView | http://www.dlib.eastview.com | Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ |
| 2. | Справочно-правовая система «Консультант-плюс» | http://www.consultant.ru | Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ |
| 3. | База данных «Полпред» | http://www.polpred.com | Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ |
| 4. | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://www.window.edu.ru | Свободный доступ по сети Интернет. |
| 5. | Информационная система «Экономика. Социология. Менеджмент» | http://www.ecsosman.ru | Свободный доступ по сети Интернет. |
| 6. | Сайт Высшей | http://www.vak.ed.gov.ru | Свободный доступ по |

| | | | |
|-----|--|--|---|
| | аттестационной комиссии | | сети Интернет. |
| 7. | В помощь аспирантам | http://www.dis.finansy.ru | Свободный доступ по сети Интернет. |
| 8. | Elsevier | http://www.sciencedirect.com ; http://www.scopus.com | Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ |
| 9. | Консультант студента | http://www.studmedlib.ru | Доступ по индивидуальным скретч-картам. |
| 10. | «Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE» | http://www.biblioclub.ru | Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ |

9. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

| Название ресурса | Ссылка/доступ |
|--|---|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru |
| «Образовательный ресурс России» | http://school-collection.edu.ru |
| Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | http://www.edu.ru – |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) | http://fcior.edu.ru - |
| ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза | http://polpred.com/news |
| Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система | http://www.studentlibrary.ru - |

| | |
|---|---|
| Русская виртуальная библиотека | http://rvb.ru – |
| Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система | http://e.lanbook.com - |
| Еженедельник науки и образования Юга России «Академия» | http://old.rsue.ru/Academy/Arc_hives/Index.htm |
| Научная электронная библиотека «e-Library» | http://elibrary.ru/defaultx.asp - |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru - |
| Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο» | http://www.informio.ru |
| Информационно-правовая система «Консультант-плюс» | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ |
| Информационно-правовая система «Гарант» | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт» | https://www.biblio-online.ru |

Рабочая программа дисциплины «Достижения микрофизики последних десятилетий» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020 г. № 981.

Программу составил: доцент кафедры «Физика» Нальгиева М.А.

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 8 от « 12 » марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
Протокол № 7 от « 13 » марта 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

| Учебный год | Решение кафедры (№ протокола, дата) | Внесенные изменения | Подпись зав. кафедрой |
|----------------|---|---------------------|--------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |