

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Физический факультет*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ**

Кафедра общей физики

Общеобразовательная программа  
03.04.02 Физика

Профили подготовки:

Физика плазмы, физика наносистем,  
теоретическая и математическая физика.

Уровень высшего образования:  
магистратура

Форма обучения  
Очная

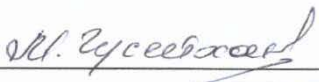
Статус дисциплины: Базовая

Махачкала, 2017

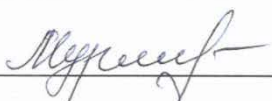
Рабочая программа дисциплины Современные проблемы физики составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 03.04.02 Физика(уровень: магистратура)  
от «28»августа 2015г. № 913

Разработчик (и): кафедра общей физики, д.ф.-м.н., профессор Гусейханов М.К.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры общей физики от «22» марта 2017г., протокол № 7

Зав.кафедрой  Гусейханов М.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета  
от «20» 04 2017г., протокол № 7

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«20» 04 2017г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы физики» входит в базовую, часть образовательной программы магистратуры по направлению **03.04.02 «ФИЗИКА»**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете ДГУ кафедрой общей физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Проблема квантовой теории. Макроскопические квантовые явления природы. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы. Проблемы современной теории относительности. Проблемы современной астрофизики и космологии

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных: (ОК -1), (ОК -3), общепрофессиональных: (ОПК -3), (ОПК -6) профессиональных: (ПК-1), (ПК -2).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в 72 академических часах по видам учебных занятий

| Семестр | Учебные занятия                                |                      |                      |     |              |         | СРС, в том числе экзамен | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|---------|--|----------------------|----------------------|-----|--------------|---------|--------------------------|---|
|         | в том числе                                    |                      |                      |     |              |         |                          |   |
|         | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                      |                      |     |              |         |                          |   |
|         | Всего  | из них               |                      |     |              |         |                          |   |
| Лекции  |  | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации | экзамен |                          |   |
| 2       | 72   | 16                   |                      | 18  |              | 38      | зачет                    |   |

## **1.Цели освоения дисциплины.**

Цель подготовка студента к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе для изучения структуры и свойств природы теоретическими методами на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной и преподавания физики в высших учебных заведениях.

Обзор экспериментальных достижений в различных областях физических исследований. Современные математические теории и методы. Компьютерные методы физики. Современные физические теории фундаментальных явлений и процессов на различных структурных уровнях организации материи и теории коллективных явлений на каждом таком уровне. Расчет и предсказание результатов физических экспериментов и наблюдений например фундаментальных эффектов и явлений.

## **2.Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина включена в базовую часть Блока 1.Б 1. Б.4.

Процесс изучения дисциплин, формирующих профессионально значимые качества студентов,обычно включает две формы аудиторных занятий – лекционные и практические. Лекции как устное систематическое изложение учебного предмета являются ориентировочной основой действий для изучения теоретических вопросов по учебникам и монографиям. Практические занятия предназначены для углубления теоретических знаний, приобретения умений устного и письменного изложения учебного материала и решения различных учебно-познавательных задач, развития навыков самостоятельного анализа изучаемых объектов и процессов, защиты сформулированных выводов.

При изучении современных проблем физики практические занятия особенно важны, так как они способствуют формированию у студентов основ целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, основ профессиональных знаний и устойчивого интереса к сфере научной инженерной деятельности, выработке понимания закономерностей развития науки и умения прогнозировать дальнейшие пути развития науки и техники.

Методические указания включают перечень тем семинарских занятий согласно рабочей программе дисциплины «Современные проблемы физики» и вопросы для обсуждения, тесты по разделам курса, темы, требования к содержанию рефератов и список литературы.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО  | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  |
|-------------|--|--|
| ОК-1        | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу                           | <p>-иметь представление:<br/>о месте физики в системе научного знания;<br/>о современных проблемах и перспективах развития физики</p> <p>-знать:<br/>роль междисциплинарных связей;<br/>основные понятия и категории физики;</p> <p>-уметь:<br/>определять преемственность в развитии физики<br/>находить аналогии в истории изучения различных явлений<br/>выделять эмпирические и теоретические этапы в развитии определенных явлений<br/>сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений.</p> <p>- владеть:<br/>культурой мышления;<br/>философской концепцией , признающая объективную закономерность и причинную обусловленность всех явлений природы и общества;<br/>навыками чтения научной литературы</p> |
| ОК-3        | способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | <p>-иметь представление:<br/>о масштабах окружающего мира, изучаемого физикой<br/>о роли физики, как всеобъемлющей науки<br/>о современных проблемах и</p>   |

|        |   |  |
|--------|---|--|
|        |   | <p>перспективах развития физики</p> <p>-знать:</p> <p>историю возникновения и развития физики;<br/> возникновение новых научных направлений в истории развития физики;<br/> роль наиболее выдающихся ученых в развитии физики;<br/> современные проблемы и перспективы развития физики.</p> <p>-уметь:</p> <p>определять преемственность в развитии физики<br/> находить аналогии в истории изучения различных явлений<br/> выделять эмпирические и теоретические этапы в развитии определенных явлений<br/> сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений.</p> <p>- владеть:</p> <p>культурой мышления;<br/> философской концепцией , признающая объективную закономерность и причинную обусловленность всех явлений природы и общества;<br/> навыками чтения научной литературы</p> |
| ОПК -3 | <p>способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ</p> | <p>-иметь представление:</p> <p>о масштабах окружающего мира, изучаемого физикой<br/> о роли физики, как всеобъемлющей науки<br/> о влияние физики на современное общество</p> <p>-знать:</p> <p>Основные понятия и категории физики;<br/> Методологические аспекты науки и ее приложения;</p> <p>-уметь:</p> <p>находить аналогии в истории</p>   |

|       |   |  |
|-------|---|--|
|       |   | <p>изучении различных явлений выделять эмпирические и теоретические этапы в развитии определенных явлений</p> <p>сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений.</p> <p>- владеть:</p> <p>навыками чтения научной литературы</p>   |
| ОПК-6 | <p>способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений в научно-исследовательской работе</p>   | <p>-иметь представление:</p> <p>о современных проблемах и перспективах развития физики</p> <p>-знать:</p> <p>Роль наиболее выдающихся ученых в развитии физики; современные проблемы и перспективы развития физики.</p> <p>знать принципы формулировки новых задач, возникающих в ходе научных исследований;</p> <p>знать новые теории и модели современной теоретической физики и принципы их создания;</p> <p>-уметь:</p> <p>получить навыки выполнения элементов научного исследования в одной из областей современной теоретической и математической физики.</p> <p>- владеть:</p> <p>навыками чтения научной литературы</p> |
| ПК-1  | <p>способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с помощью использования новейшего</p> | <p>-иметь представление:</p> <p>о влиянии физики на современное общество</p> <p>о современных проблемах и перспективах развития физики</p> <p>-знать:</p> <p>Роль междисциплинарных связей; Возникновение новых научных направлений в истории развития физики;</p> <p>Роль наиболее выдающихся ученых в развитии физики;</p>   |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
|             | <p>российского и зарубежного опыта</p>   | <p>современные проблемы и перспективы развития физики. знать принципы формулировки новых задач, возникающих в ходе научных исследований;</p> <p>знать новые теории и модели современной теоретической физики и принципы их создания;</p> <p>-уметь:</p> <p>получить навыки выполнения элементов научного исследования в одной из областей современной теоретической и математической физики.</p> <p>- владеть:</p> <p>навыками чтения научной литературы</p>   |
| <p>ПК-2</p> | <p>способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно - инновационных задач, применять результаты научных исследований в инновационной деятельности</p> | <p>-иметь представление:</p> <p>о влиянии физики на современное общество</p> <p>о современных проблемах и перспективах развития физики</p> <p>-знать:</p> <p>Роль междисциплинарных связей;</p> <p>Основные понятия и категории физики;</p> <p>Роль наиболее выдающихся ученых в развитии физики;</p> <p>современные проблемы и перспективы развития физики.</p> <p>знать принципы формулировки новых задач, возникающих в ходе научных исследований;</p> <p>знать новые теории и модели современной теоретической физики и принципы их создания;</p> <p>-уметь:</p> <p>теоретические этапы в развитии определенных явлений</p> <p>сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений.</p> <p>получить навыки выполнения элементов научного исследования в одной из областей современной</p> |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | теоретической и математической физики.<br>- владеть:<br>навыками чтения научной литературы |
|--|--|--|

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п   | Разделы и темы дисциплины                             | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                       | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---|
|   |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль самост. раб. |                        |   |
| <b>Модуль 1.</b> Актуальные вопросы микромира |   |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 1   | Проблема квантовой теории                             |         |                 | 2  | 2                    |                      |                       | 8                      | Устный и письменный опрос, контрольные работы   |
| 2   | Макроскопические квантовые явления природы            |         |                 | 4  | 2                    |                      |                       | 6                      | Устный и письменный опрос, контрольные работы   |
| 3   | Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы |         |                 | 2  | 4                    |                      |                       | 6                      | Устный и письменный опрос, контрольные работы   |
| <i>Итого по модулю 1:</i>                     |   |         |                 | 8  | 8                    |                      |                       | 20                     |   |
| <b>Модуль 2.</b> Актуальные вопросы мегамира  |   |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 5   | Проблемы современной теории относительности           |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 8                      | Устный и письменный опрос, контрольные работы   |
| 6   | Проблемы современной астрофизики и космологии         |         |                 | 4  | 6                    |                      |                       | 10                     | Устный и письменный опрос, контрольные работы,  |
| <i>Итого по модулю 2:</i>                     |   |         |                 | 8  | 10                   |                      |                       | 18                     |   |
| <b>ИТОГО:</b>                                 |   |         |                 | 16   | 18                   |                      |                       | 38                     |   |

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

#### Содержание курса

##### **1. Проблемы современной квантовой теории**

Уравнение Шредингера и принцип суперпозиции. Квантовая нелокальность. Эффект Ааронова-Бома. Кот Шредингера. Запутанные состояния. Парадокс ЭПР. Селективное и неселективное описание квантовых измерений. Парадокс Зенона и непрерывные квантовые измерения. Сжатые состояния. Неравенства Белла и эксперименты по их проверке. Квантовая криптография и телепортация. Проблемы интерпретации квантовой механики. Квантовые системы с диссипацией. Декогеренция и переход к классическому пределу.

##### **2. Макроскопические квантовые явления Природы.**

Сверхтекучесть и сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость. Ферромагнетизм. Сильно флуктуирующие спиновые системы. Лазеры. Квантовая теория когерентного света. Сжатый свет. Экспериментальное обнаружение сжатия. Способы получения сжатого света. Квантовая теория необратимых явлений. Квантовое кинетическое уравнение. Немарковские квантовые процессы. Резонаторная квантовая электродинамика.

Атомные бозонные конденсаты. Атомный лазер.

##### **3. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.**

Проблемы поиска единства фундаментальных сил Природы. Единая калибровочная теория Вейля. Единая теория Калуцы – Клейна. Калибровочная теория электрослабого взаимодействия. Квантовая хромодинамика. Неабелевы калибровочные теории. Стандартная модель в физике высоких энергий. Суперсимметрия и супергравитация. Теория суперструн. Квантовый вакуум.

##### **4. Проблемы современной теории относительности.**

Успехи и ограниченность эйнштейновской теории относительности и гравитации. Теория относительности и современная математическая физика. Экспериментальная проверка СТО и ОТО. Поиск гравитационных волн.

##### **5. Проблемы современной астрофизики и космологии.**

Решение проблем стандартной модели «горячей» Вселенной. Проблема происхождения структурности во Вселенной. Инфляционные модели Вселенной. Темная масса и темная энергия. Нейтронные звезды, пульсары и сверхновые звезды.

## Темы практических и семинарских занятий

### Модуль 1. Актуальные вопросы микромира

#### **Тема 1. Проблемы современной квантовой теории**

1. Уравнение Шредингера и принцип суперпозиции. Квантовая нелокальность. Эффект
2. Ааронова-Бома. Кот Шредингера. Запутанные состояния. Парадокс ЭПР.
3. Селективное инеселективное описание квантовых измерений. Парадокс Зенона и непрерывные квантовые измерения. Сжатые состояния. Неравенства Белла и эксперименты по их проверке. Квантовая криптография и телепортация. Проблемы интерпретации квантовой механики. Квантовые системы с диссипацией. Декогеренция и переход к классическому пределу.

#### **Тема 2. Макроскопические квантовые явления Природы.**

1. Сверхтекучесть и сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость.
2. Ферромагнетизм. Сильно флуктуирующие спиновые системы. Лазеры. Квантовая теория когерентного света. Сжатый свет. Экспериментальное обнаружение сжатия. Способы получения сжатого света. Квантовая теория необратимых явлений. Квантовое кинетическое уравнение. Немарковские квантовые процессы. Резонаторная квантовая электродинамика. Атомные бозонные конденсаты. Атомный лазер.

#### **Тема 3. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.**

1. Проблемы поиска единства фундаментальных сил Природы. Единая калибровочная теория Вейля. Единая теория Калуцы – Клейна.
2. Калибровочная теория электрослабого взаимодействия. Квантовая хромодинамика. Неабелевы калибровочные теории. Стандартная модель в физике высоких энергий. Суперсимметрия и супергравитация. Теория суперструн. Квантовый вакуум.

### Модуль 2. Актуальные вопросы мегамира

#### **Тема 4. Проблемы современной теории относительности.**

1. Успехи и ограниченность эйнштейновской теории относительности и гравитации.
2. Теория относительности и современная математическая физика.
3. Экспериментальная проверка СТО и ОТО. Поиск гравитационных волн.

#### **Тема 5. Проблемы современной астрофизики и космологии.**

1. Решение проблем стандартной модели «горячей» Вселенной. Проблема происхождения структурности во Вселенной.
2. Инфляционные модели Вселенной. Темная масса и темная энергия. Нейтронные звезды, пульсары и сверхновые звезды.

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Современные проблемы физики»

применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20 часов аудиторных занятий.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской. (ауд.в планетарии 40 мест)

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

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

### *Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов*

| Темы для самостоятельного изучения | Виды и содержание самостоятельной работы   | Форма контроля                          |
|------------------------------------|--|---|
| Тема 1                             | Проблема квантовой теории                  | Устный опрос<br>тестирование<br>реферат |
| Тема 2                             | Макроскопические квантовые явления природы | Устный опрос<br>тестирование<br>реферат |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| Тема 3 | Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы | Устный опрос<br>тестирование<br>реферат |
| Тема 4 | Проблемы современной теории относительности           | Устный опрос<br>тестирование<br>реферат |
| Тема 5 | Проблемы современной астрофизики и космологии         | Устный опрос<br>тестирование<br>реферат |

### **Виды самостоятельной работы студента:**

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины, нерассмотренных на лекциях;
- выполнение комплекса заданий теоретического характера, расчетных и графических по всем разделам дисциплины;
- решение рекомендованных задач из сборника задач по волновой оптике;
- изучение теоретического материала по методическим руководствам к физическому практикуму по оптике.

### **Порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов:**

- предусмотрена еженедельная самостоятельная работа обучающихся по изучению теоретического лекционного материала; контроль выполнения этой работы предусмотрен на практических занятиях по данной дисциплине;
- выполнение и письменное оформление комплекса заданий теоретического характера,
- предусматривается письменное выполнение этой самостоятельной работы с текстовым, включая формулы, и графическим оформлением;
- контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен при завершении изучения дисциплины по представленному в печатном виде отчету по этому виду самостоятельной работы;

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

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

| Компетенция   | Знать, умение, навыки  | Процедура освоения                       |
|---------------|--|--|
| ОК-1, ОК-3    | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные проблемы, законы и теории общей и теоретической физики</li> <li>• методологию развития основных физических идей и концепций</li> <li>• место физики в системе наук и ее роль в развитии естествознания</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять обзоры и проводить исторические параллели,</li> <li>• соотносить научные, технологические, общественные и социальные факторы ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>культурой мышления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• философской концепцией , признающая объективную закономерность и причинную обусловленность всех явлений природы и общества;</li> <li>• навыками чтения научной литературы</li> </ul> | Устный опрос, письменный опрос, реферат  |
| ОПК-3, ОПК-6, | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные проблемы и перспективы развития физики;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать основные трудности экспериментальных исследований;</li> <li>• ориентироваться в современных проблемах физики;</li> <li>• находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождения и развитии физических идей и теорий;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с информацией из различных источников по современным проблемам физики для использования в познавательной и профессиональной деятельности.</li> </ul>  | Устный опрос, письменный опрос, реферат. |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| ПК-1,ПК-2 | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•современные проблемы физики, новейшие достижения в области изучаемой дисциплины в полном объеме, а также основные достижения в смежных областях науки и техники.предмет, цели; Умение самостоятельно ставить конкретные задачи в области физики и решать ихс помощью современной аппаратуры;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b>•ставить, формулировать и решать конкретные задачи научных исследований в соответствии с профилем магистерской программы;</p> <p><b>Владеть:</b>•методикой работы с современной аппаратурой, научным оборудованием и информационными технологиями в полном объеме.</p> | Устный опрос, письменный опрос, реферат. |
|-----------|---|--|

## **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению,анализу,синтезу

|           | Показатели(чтообучающейся должен продемон–стрировать)                                  | Удовлетворительно  | Хорошо  | Отлично   |
|-----------|--|--|---|---|
| Пороговый | Представление о современных проблемах, законов итеорий общей и теоретической физики    | Ознакомлен с методологией развития основных физических идей и концепций; | Излагает и критически анализирует полученную на лекциях,а также самостоятельно добытую информацию | Демонстрирует четкие знания основных понятий и категорий физики.                          |
| Базовый   | Умеет самостоятельно формулировать цели,ставить конкретные задачи научных исследований | Знаком с методами решения задач современных исследовательских подходов   | Находить , анализировать и конкретно обрабатывать информацию                                      | Демонстрирует умение применять полученные знания в профессиональ ной деятельности в целом |

|             |   |   |   |   |
|-------------|---|---|---|---|
| Продвинутый | Владеть навыками осмысливания содержания физики | Знаком с навыками самостоятельного формулирования цели, постановки конкретных задач научных исследований. | Владеет навыками решать поставленные задачи | Демонстрирует видение путей целей и решение задач научных исследований. |
|-------------|---|---|---|---|

ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

| Уровень     | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)                           | Оценочная шкала  |   |  |
|-------------|--|--|---|--|
|             |  | Удовлетворительно  | Хорошо  | Отлично  |
| Пороговый   | Представление о месте физики в системе наук и ее роль в развитии естествознания; | Ознакомлен с возникновением современных проблем физики, и ролью выдающихся ученых в развитии науки | Самостоятельно анализирует научную литературу понимает роль науки в развитии цивилизации                            | Демонстрирует знание примыкающих научных направлений; этапы развития научного направлений; периодичность научных направлений |
| Базовый     | Умение составлять прогнозы и проводить исторические параллели                    | Знаком с творчеством ученых – физиков в разных направлениях  | Умеет анализировать творчество ученых; целом; находить аналогии в изучении различных явлений                        | Демонстрирует умение сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений                                |
| Продвинутый | Владеет навыками самостоятельного мышления                                       | Знаком с методологическими приемами теоретических исследований в физики                            | Владеет навыками излагает и критически анализирует полученную на лекциях, а также самостоятельно добытую информацию | Демонстрирует знание эмпирических и теоретических этапов в развитии определенных явлений                                     |



ОПК -3 способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ

| Уровень          | Показатели<br>(что обучающейся<br>должен продемон-<br>стрировать)                               | Оценочная шкала  |  |  |
|------------------|---|--|--|--|
|                  |   | Удовлетворительно  | Хорошо   | Отлично  |
| Порого-<br>вый   | Представление о способах организации и планирования экспериментальных исследований              | Иметь понятия о способах организации экспериментальных исследований и методах их проведения  | Показывает способность организовывать экспериментальные исследования и умение выбрать методы проведения и технические средства решения для практической деятельности | Демонстрирует владение методологией организации и проведении экспериментальных исследований практической деятельности, и техническими средствами                             |
| Базовый          | Умеет классифицировать открытия новых явлений и закономерностей; выбирать и реализовывать цели; | Умеет проводить экспресс-анализ данных и корректировать работу измерительного комплекса; подбирать приборы для проведения измерений; | Показывает знание физических основ измерений, согласовывать работу измерительных приборов и автоматизированных методов сбора данных                                  | Демонстрирует умение выбирать методы и инновационные средства для проведения экспериментальных исследований, оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы. |
| Продви-<br>нутый | Владеть методологией в организации проведения экспериментальных исследований                    | Владеет физическими основами измерений;  | Владеет знаниями противоречий между существующей теорией и результатами эксперимента   | Демонстрирует навыки обработки результаты эксперимента; успешного владения методами обработки анализа и синтеза физической информации; владение системой                     |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладает способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов. |
|--|--|--|--|---|

ОПК-6; способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений в научно- исследовательской работе

| Уровень          | Показатели (что обучающейся должен продемонстрировать)  | Оценочная шкала   |   |  |
|------------------|---|---|---|--|
|                  |   | Удовлетворительно   | Хорошо  | Отлично  |
| Пороговый        | Знания трудности экспериментального исследований в различных направлениях                                     | Ознакомлен с техническими проблемами, возникающие в практической деятельности и методами решения их | Показывает знания и методы решения проблем, возникающие в практической деятельности | Демонстрирует понимания проблем, возникающие в практической деятельности, и выбор методов и средств для их решения |
| Базовый          | Умеет ориентироваться в проблемах физики  | Знаком с основными достижениями физики  | Показывает знания основных нерешенных проблем различных направлений физики          | Демонстрирует понимания трудностей теоретических и экспериментальных исследований в физики                         |
| Продвину-<br>тый | Владеть свободно фундаментальными разделами физики; навыками методами теоретического анализа явлений навыками | навыками составления математический моделей физических явлений                                      | методами теоретического анализа явлений   | Демонстрирует свободное владение фундаментальными разделами и физики   |

ПК-1; способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

| Уровень          | Показатели (что обучающейся должен продемонстрировать)  | Оценочная шкала   |   |  |
|------------------|---|---|---|--|
|                  |   | Удовлетворительно   | Хорошо  | Отлично  |
| Пороговый        | Представления о целях и задачах научных исследований и методах их решения   | Современные проблемы физики, новейшие достижения в области изучаемой дисциплины в полном объеме, а также основные достижения в смежных областях науки и техники | Показывает способность анализировать задачу научных исследований и выбирать методы и средства решения их  | Демонстрирует обоснованно выбранные методы и технические средства для решения поставленных задач   |
| Базовый          | Умеет ставить, формулировать и решать конкретные задачи научных исследований в соответствии с профилем магистерской программы | Умеет ставить и решать конкретные задачи научных исследований в соответствии с профилем магистерской программы  | Ставить, формулировать и решать конкретные задачи научных исследований в соответствии с профилем магистерской программы   | Выбирать, в зависимости от требуемых целей, формы и методы исследований. Критически анализировать отечественный и зарубежный опыт исследований.  |
| Продвину-<br>тый | Владеет методикой работы с современной аппаратурой, научным оборудованием и информационными и технологиями в полном объеме    | Навыками организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ.  | Владеет навыками самостоятельно изучать истории физики; методикой работы с современной аппаратурой, научным оборудованием и информационными технологиями в необходимом объеме работы с современной аппаратурой, | Демонстрирует владение методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики |

ПК-2: способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно - инновационных задач, применять результаты научных исследований в инновационной деятельности

| Уровень          | Показатели<br>(что обучающейся<br>должен продемон-<br>стрировать)                               | Оценочная шкала  |  |  |
|------------------|---|--|--|--|
|                  |   | Удовлетворительно  | Хорошо   | Отлично  |
| Порого-<br>вый   | Представление о способах организации и планирования экспериментальных исследований              | Иметь понятия о способах организации экспериментальных исследований и методах их проведения  | Показывает способность организовывать экспериментальные исследования и умение выбрать методы проведения и технические средства решения для практической деятельности | Демонстрирует владение методологией организации и проведении экспериментальных исследований практической деятельности, и техническими средствами                             |
| Базовый          | Умеет классифицировать открытия новых явлений и закономерностей; выбирать и реализовывать цели; | Умеет проводить экспресс-анализ данных и корректировать работу измерительного комплекса; подбирать приборы для проведения измерений; | Показывает знание физических основ измерений, согласовывать работу измерительных приборов и автоматизированных методов сбора данных                                  | Демонстрирует умение выбирать методы и инновационные средства для проведения экспериментальных исследований, оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы. |
| Продви-<br>нутый | Владеть методологией в организации проведении экспериментальных исследований                    | Владеет физическими основами измерений;  | Владеет знаниями противоречий между существующей теорией и результатами эксперимента   | Демонстрирует навыки обработки результаты эксперимента; успешного владения методами обработки анализа и синтеза  |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | физической информации;<br>владение системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладает способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов. |
|--|--|--|--|---|

Если хотя бы одна из компетенций не оформлена, то положительная оценка По дисциплине быть не может

### **7.3 Типовые контрольные задания**

#### **Варианты тем рефератов**

1. Физика Аристотеля.
2. Представления о строении вещества в античном мире.
3. Галилей: основные открытия.
4. Работы Ньютона по механике.
5. Развитие взглядов на природу света: от Гюйгенса до Эйнштейна.
6. Принцип относительности Галилея и трудности его обобщения на электродинамику и оптику.
7. Развитие волновой оптики в первой половине XIX века.
8. Работы Фарадея по электродинамике. Принцип близкодействия.
9. Теория электромагнитного поля Максвелла и ее экспериментальная проверка.
10. Гипотеза эфира: от Декарта до Эйнштейна.
11. Эйнштейн и специальная теория относительности.
12. Общая теория относительности: история возникновения и экспериментальные подтверждения.
13. История развития космологических представлений в 20-30-ые годы XX века.
14. Современные космологические представления и подтверждающие их факты.
15. Реликтовое излучение.
16. Развитие представлений о природе теплоты от Галилея до середины XIX века.
17. Развитие молекулярно-кинетической теории в XIX веке.
18. Открытие электрона.
19. Открытие рентгеновского излучение и исследование его природы.
20. Открытие радиоактивности: от Беккереля до Марии Кюри.
21. Развитие ядерной физики: от 1900 до 1920 года.

22. Открытие планетарной модели атома и модель Бора.
23. Исследования спектра излучения абсолютно черного тела и работы Планка 1900 года.
24. Гипотеза Эйнштейна о фотонной природе света и ее экспериментальная проверка.
25. Развитие ядерной физики: от 1920 до 1940 года. Модели атомного ядра.
26. История развития ядерной энергетики.
27. Развитие нерелятивистской квантовой физики: от Бора до Дирака.
28. Попытки построения релятивистской квантовой механики и причина их неудачи.
29. История создания квантовой электродинамики и изменение взглядов на природу вакуума.
30. Развитие физики элементарных частиц: от 1930 до 1970 годов.
31. Создание теории электрослабых взаимодействий и квантовой хромодинамики.

### **Требования к содержанию и оформлению реферата**

Реферат оформляется в соответствии со Стандартом предприятия и включает титульный лист, содержание, введение, разделы основной части, выводы и список использованной литературы. Объем реферата – 15 ... 20 страниц машинописного текста.

Во введении характеризуется актуальность рассматриваемой в реферате проблемы, ее место и роль в истории науки и техники. Разделы основной части в зависимости от специфики темы реферата включают историю научных открытий (изобретений), биографические данные ученого (изобретателя), наиболее важные открытия и изобретения в отдельных отраслях науки и техники, основные этапы развития отраслей науки и техники и т.д. В выводах следует показать теоретическое и прикладное значение данного направления для научно-технического прогресса

#### **Контрольные вопросы**

1. Структура, методы и динамика физического познания.
2. Связь физики с другими науками, (естественные, гуманитарные и прикладные)
3. Автоматические физические воззрения Демократа.
4. Строение солнечной системы по Копернику.
5. Принципы механической картины мира.
6. Принципы космического действия.
7. Графический метод описания термодинамических процессов и циклов.
8. Закон сохранения энергии.
9. Физический смысл энтропия.
10. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
11. Гипотеза «тепловой смерти» Вселенной.
12. Законы постоянного тока.

13. Пара - диа- магнетизм.
14. Электромагнитные волны.
15. Волновая и корпускулярная теория света.
16. Спектроскопия.
17. Расщепление спектральных линий под действием магнитного поля.
18. Рентгеновские лучи.
19. Теория движения электрона.
20. Оптика движущихся сред.
21. Общая и специальная теория относительности.
22. Развитие атомной физики и квантовой теории.
23. Развитие ядерной физики и физики элементарных частиц.
24. Физики - лауреаты Нобелевской премии.
25. Принцип неопределенности и принцип причинности.
- Принцип дополнителности.
26. Принципы близкодействия и далекодействия.
27. Принцип самоорганизации. Синергетная.
28. Отличия неравновесной структуры от равновесий.
29. Проблемы энергетики.
30. Нанотехнология.
31. Фазовые переходы второго рода (критические явления).
32. Перспективы развития физики.

### **Вопросы для самопроверки студентам**

1. Что изучает физика?
2. Какова современная структура физики?
3. Каковы место физики в системе наук и ее роль в развитии естествознания?
4. 6. Каковы основные этапы развития физики?
5. Каковы основные этапы развития представлений о пространстве и времени и основные физические концепции пространства и времени?
6. Чем отличается эксперимент от наблюдения?
7. Как связано представление о существовании эфира с принципом относительности?
8. Что такое принцип близкодействия и далекодействия и как менялись взгляды на природу электромагнитного взаимодействия?
9. Почему принцип относительности Эйнштейна не согласуется с Ньютоновскими представлениями об абсолютном времени.
10. В чем трудности построения релятивистской теории гравитации?
11. Каковы предпосылки построения геометризованной теории гравитации?
12. Какие изменения произошли в космологии в XX веке?
13. Как были получены первые свидетельства реальности существования атомов?
14. Почему молекулярно-кинетическая теория подвергалась критике в конце XIX века?
15. Какие свидетельства реальности существования атомов, полученные в конце XIX – начале XX века оказались решающими?
16. В чем состояли трудности классической физики при описании строения

атомов?

17. Что нового внесла квантовая теория поля в физическую картину мира?

18. Каковы современные представления о строении вещества?

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

Лекции

- посещение занятий – 10 баллов,
- активное участие на лекциях – 15 баллов,
- устный опрос, тестирование, коллоквиум – 60 баллов,
- и др. (доклады, рефераты) – 15 баллов.

Практические занятия

- посещение занятий – 10 баллов,
- активное участие на практических занятиях – 15 баллов,
- выполнение домашних работ – 15 баллов,
- выполнение самостоятельных работ – 20 баллов,
- выполнение контрольных работ – 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 60 баллов,
- письменная контрольная работа – 30 баллов,
- тестирование – 10 баллов.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:

1. Гусейханов М.К., Магомедова У.Г.-Г., Гусейханова Ф.М. Современные проблемы естественных наук. Санкт-Петербург-Москва-Краснодар 2017, 276с.
2. Проблемы физики: Классика и современность. (Под ред. Г.Ю. Тредера) М.: Мир.2012.
3. Рихтмайер Р. Принципы современной математической физики. (В 2-х томах). М.:Мир. 1982, 1984.
4. Астрофизика, кванты и теория относительности. (Под ред. Ф.ИФ'Ъ.™ \_\_. Федорова). М.:Мир. 2012.



5. Долгов А.Д. Зельдович Я.Б., Сажин М.В. Космология ранней вселенной. М.: Изд.МГУ. 2008.
6. Мандель Л., Вольф Э. Оптическая когерентность и квантовая оптика. М.: Физматлит. 2010.
7. Скалли М.О., Зубайри М.С. Квантовая оптика. М.: Физматлит. 2013
8. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. М.: Наука. 2008.
9. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука. 2009.
10. Пескин М.Е. Шредер. Д.В. Введение в квантовую теорию поля. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика. 2001.
11. Кадомцев Б.Б. Динамика и информация. М.: Редакция журнала УФН. 2009.
12. Цвелик А.М. Квантовая теория поля в физике конденсированного состояния. М.: Физматлит. 2002.
13. Гальцов Д.В. Частицы и поля в окрестности черных дыр. М.: МГУ.1986.
14. В.Л. Гинзбург. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас наиболее важными и интересными // УФН. – 2011. -- Т. 171. -- С. 1036-1057.
15. Белинский А.В. Квантовые измерения. М.: Бином. 2008.

### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

1. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
3. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала Успехи физических наук [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)
4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
5. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

## **9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационное обеспечение магистерской программы обеспечивается библиотечным фондом, состоящим из учебной, учебно-методической литературы и периодических изданий. Кроме того, магистры имеют доступ по локальной сети к различным ресурсам:

- ресурсы Интернета:
- Дагестанский региональный ресурсный центр (<http://rrc.dgu.ru/>) с доступом через корпоративную университетскую сеть. Портал содержит каталог образовательных ресурсов, учебных материалов, ссылок и образовательных оффлайн-ресурсов.
- Образовательный сервер ДГУ (<http://edu.icc.dgu.ru/>) Образовательный сервер ДГУ представляет собой распределенную программную среду для обеспечения обучающе-контролирующих систем. Позволяет использовать учебно-

методическим модули и организовывать учебный процесс с использованием сетевых технологий. Разрабатывается и поддерживается ИВЦ ДГУ.

- Сервер дистанционного обучения (<http://oroks.icc.dgu.ru/>) .
- Электронный читальный зал ДГУ (<http://lib.icc.dgu.ru/>). Сайт содержит базу

выпускаемой преподавателями и иными сотрудниками ДГУ учебной литературы, монографий, программ к курсам, учебно-методических пособий, тестовых заданий и т. д. Разрабатывается и поддерживается ИВЦ ДГУ.

#### **Интернет ресурсы:**

- [www.elsevierscience.ru](http://www.elsevierscience.ru)
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
- [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)
- [www.nisrussia.ru](http://www.nisrussia.ru)
- [www.neicon.ru](http://www.neicon.ru)
- [www.springerlink.cjm.journsis](http://www.springerlink.cjm.journsis)
- 

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

### **Методические указания студентам**

В ходе курса будут проведены семинары, на которых студенты смогут изучить дисциплину Основы Космологии, сделать доклады по новейшим достижениям в области естествознания, а также обсудить наиболее актуальные и перспективные направления развития. Для подготовки к семинарам необходимо пользоваться соответствующей учебно-научной литературой, имеющейся в библиотеке ДГУ, а также общедоступными Интернет-порталами, содержащими большое количество как научно-популярных, так и узкоспециализированных статей, посвященных различным аспектам компьютерной техники

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;

- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

### **Методические рекомендации преподавателю**

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.
2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.
3. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.
4. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.
5. Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель - формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
  - изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
  - логичность, четкость и ясность в изложении материала;
  - возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
  - опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
  - тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.
6. Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара - наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

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

База данных библиотеки ДГУ, тематические базы данных РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная

система РОССИЯ, Российская государственная библиотека и другие. Учебники, задачки и справочная литература по КСЕ доступна на сайте <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>. Зарубежные электронные научные информационные ресурсы: TheEuropeanLibrary – доступ к ресурсам 48 Национальных библиотек Европы.

1. Программное обеспечение для лекций, средство просмотра изображений. 2. Программное обеспечение в компьютерный класс, средство просмотра изображений, интернет, e-mail

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

Использование материалов в Internet.

Использование презентаций

Активные методы обучения

компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;

пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля; электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

Материальное обеспечение дисциплины

Диски с презентациями. Ноутбук, видеопроектор.