

**АННОТАЦИИ**  
**рабочих программа по дисциплинам**  
**Направление 03.03.02 Физика**  
**Профиль подготовки «Медицинская физика»**

**Нальчик - 2021**

---

# СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЙ МОДУЛЬ

## АННОТАЦИЯ

### к рабочей программе дисциплины «История (история России, всеобщая история)»

#### 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Целью дисциплины «История (история России, всеобщая история)» является: сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; систематизировать знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России.

Основные задачи дисциплины:

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в том числе защите национальных интересов России;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса, места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- воспитание нравственности, морали, толерантности;
- понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;
- способность работы с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников;
- получение навыков исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

#### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).

Дисциплина «История» относится к обязательной части Блока 1 включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

#### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

1. Сущность, формы и функции исторического знания
2. Формирование основных институтов человеческого общества и древнейших цивилизаций
3. Истоки российской цивилизации. Киевская Русь
4. Государства Западной Европы и Востока в Средние века
5. Складывание Российского государства (XIII–XV вв.)
6. Становление современной европейской цивилизации
7. Россия в XVI–XVII вв.
8. Преобразование традиционного общества и государства в XVIII в. в странах Европы и Северной Америки
9. Модернизация России в XVIII в.
10. Мир в XIX в.
11. Российская цивилизация в XIX в.
12. Мир в Новейшее время. Кризис Западной цивилизации в первой половине XX в.
13. Россия в начале XX века: проблема исторического выбора
14. Советское государство в межвоенный период (1918–1941 гг.)
15. Вторая мировая война и послевоенное устройство мира
16. Советское государство во второй половине XX века
17. Россия и мир во второй половине 80-х гг. XX в.–начале XXI в.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ** **к рабочей программе дисциплины «История и культура народов КБР»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью освоения учебной дисциплины «История и культура народов КБР» является формирование у студентов наиболее полного представления об основных этапах истории кабардинцев, балкарцев и других народов, проживающих в Кабардино-Балкарской республике; сформировать у студентов представление о сущности культуры, ее роли в жизни общества, материальной и духовной культуре адыгов (черкесов) и балкарцев в прошлом и настоящем.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- формирование у студентов навыков понимания движущих сил и закономерностей исторического процесса, места человека в историческом процессе;
- стимулирование студентов к самостоятельному творческому труду;
- выработка у студентов цельного образа истории народов КБР с пониманием ее специфических проблем;
- формирование у студентов необходимого минимума знаний по проблемам культурного развития кабардинцев и балкарцев, взаимосвязи среды обитания народов с их культурой;
- дать студентам необходимые знания по вопросам феномена «адыгэ хабзэ» (адыгского этикета), тау адет (балкарского этикета), и их роли в жизни народов;
- рассмотреть традиционные общественные институты адыгов (черкесов) и балкарцев, их функции и религиозные верования в различные исторические эпохи;
- раскрыть и изучить со студентами проблемы становления и развития «высокой профессиональной» культуры – народного образования, науки, литературы, искусства, языка народа.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «История и культура народов КБР» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: История, культура и языки народов КБР» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Раздел 1: История народов КБР

Раздел 2: Культура народов КБР

### **5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

### **6. Форма контроля – зачет.**

## **АННОТАЦИЯ** **к рабочей программе дисциплины «Философия»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью освоения дисциплины «Философия» является сформирование у студентов представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования.

Задачами освоения дисциплины «Философия» являются:

- Знание основных направлений и разделов философии; методов и приемов философского познания.
- Умение использовать положения и методы философии в профессиональной деятельности; анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы.
- Владение приемами и навыками ведения дискуссии, полемики и диалога.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Философия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Философия, ее предмет и место в культуре
2. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии.
3. Философская онтология
4. Теория познания
5. Философия и методология науки
6. Социальная философия и философия истории
7. Философская антропология

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля – зачет.**

### **Коммуникативный модуль**

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **к рабочей программе дисциплины «Русский язык и культура речи»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цели освоения дисциплины (модуля): формирование и развитии у студентов языковой, коммуникативной (речевой) и общекультурной компетенций, необходимых профессионалу любого профиля для успешной работы по своему направлению, а также каждой личности для удачной коммуникации в самых различных сферах жизнедеятельности и для самореализации.

Задачи дисциплины:

- 1) углубленное изучение коммуникативных качеств русского литературного языка;
- 2) усвоение лингвистических особенностей функциональных стилей русского языка;
- 3) изучение рекламы в деловой речи;
- 4) овладение культурой несловесной речи;
- 5) ознакомление с культурой публичного выступления.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Русский язык и культура речи» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

#### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)..

УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Язык и культура речи
2. Коммуникативные качества речи
3. Система функциональных стилей литературного языка
4. Культура речи и публичное выступление

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетных единиц (144 часов).**

**6. Форма контроля – экзамен.**

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **к рабочей программе дисциплины «Родной язык (балкарский язык)»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Основная цель** – качественное повышение уровня речевой культуры; развитие навыков эффективного речевого поведения в различных ситуациях общения; расширение общегуманитарного кругозора.

**Задачи изучения дисциплины:**

- повышение общей культуры речи, уровня орфографической, пунктуационной и стилистической грамотности;
- формирование и развитие необходимых знаний о карачаево-балкарском языке и профессиональном общении;
- формирование навыков и умений в области бытовой, деловой и научной речи;
- показать богатые выразительные возможности карачаево-балкарского языка;
- выработать навыки создания точной, логичной, выразительной речи;
- сформировать коммуникативную компетенцию, под которой подразумевается умение человека организовать свою речевую деятельность языковыми средствами и способами, адекватными ситуациями общения; научить умелому использованию приемов оптимизации всех видов речевой деятельности;
- расширить активный словарный запас студентов; развить лингвистическое мышление и коммуникативную культуру;
- научить пользоваться различными словарями и справочниками.

Коммуникативные цели обучения требуют подробной разработки общения: когда, при каких условиях, с какой целью и в какой форме будут пользоваться студенты карачаево-балкарским языком.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Родной язык» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: История, культура и языки народов КБР» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Фонетика карачаево-балкарского языка. Классификация слов по семантике в карачаево-балкарском языке.
2. Заимствованная лексика карачаево-балкарского языка.
3. Лексика карачаево-балкарского языка с точки зрения ее стилистической дифференциации. Фразеология.
4. Карачаево-балкарская историческая лексика. Ономастикон карачаево-балкарского языка.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** - 4 зачетных единиц (144 часов).

**6. Форма контроля** – 1 семестр зачет, 2 семестр – зачет.

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Родной язык (русский язык)»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цель курса состоит в формировании развитой языковой личности, способной к восприятию и созданию речевых произведений, которые отличаются точностью изложения мысли, правильностью, логичностью, выразительностью; высококвалифицированного специалиста, обладающего хорошей и образцовой речью.

К задачам курса относятся:

#### **а) когнитивные (обучающие):**

- дать знания о коммуникативных качествах речи;
- развить понимание всех норм русского литературного языка;
- закрепить и углубить знания студентов по фонетике и графике, лексике и фразеологии, словообразованию, морфологии, синтаксису;
- совершенствовать орфографическую и пунктуационную грамотность;
- научить применять полученные лингвистические знания и умения на практике;
- закрепить понятие стилей речи;
- научить студентов оформлять деловые документы.

#### **б) развивающие:**

- вызвать интерес к изучению русского языка, стремление овладеть им;
- способствовать развитию речи и мышления студентов;
- развить творческий потенциал;
- сформировать триединство: знания-умения-навыки;

- выработать научный подход к изучению всего курса.

в) воспитывающие:

- воспитать полноценную, самостоятельно мыслящую (то есть имеющую свой взгляд на все окружающее) личность, которая может грамотно, эмоционально выразить свои позиции.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Родной язык» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: История, культура и языки народов КБР» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

**3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Русский язык: ретроспектива и современное состояние

2. Лингвистические знания: орфография

3. Лингвистические знания: синтаксис и пунктуация

4. Культура речи. Коммуникативные качества

5. Стилистика русского языка

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетных единиц (144 часов).**

**6. Форма контроля – 1 семестр зачет, 2 семестр – зачет.**

**АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Родной язык (кабардинский язык)»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цели освоения дисциплины (модуля):

- корректировка имеющихся знаний и умений студентов по родному языку;
- формирование культуры общения на родном языке в разных сферах деятельности (профессиональной и культурной);
- углубление знаний по стилистике родного языка и знакомство с культурой делового общения.

**Задачи изучения дисциплины:**

научить студентов:

- повышение уровня практического владения современным кабардинским литературным языком у специалистов нефилологического профиля;
- достижение высокой коммуникативной компетенции и общего интеллектуального развития студентов;
- воспитание культурно - ценностного отношения к родному языку;
- совершенствование речевой культуры путём обогащения словарного запаса;
- полное и осознанное владение системой норм кабардинского литературного языка;
- углубление знаний о языковых единицах разных уровней (фонетического, лексико-фразеологического и т.д.) и их функционировании в речи;
- развитие навыков продуцирования грамотных, логически связных, правильно сконструированных текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями;
- лингвистическое и культурологическое обеспечение участия в диалогических и полилогических коммуникациях;
- формирование мотивации дальнейшего самостоятельного овладения речевыми навыками и умениями.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Родной язык» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: История, культура и языки народов КБР» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

**3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Исторические сведения о становлении адыгских народов. Лексика кабардино-черкесского языка.
2. Культура речи адыгов
3. Адыгские просветители и общественные деятели.
4. Терминология адыгских обычаев
5. Фольклор
6. Культура
7. Спорт
8. Этикет и современный язык
- 5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетных единиц (144 часов).**
- 6. Форма контроля – 1 семестр зачет, 2 семестр – зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык (английский)»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» в соответствии с требованиями ОПОП ВО является овладение студентами необходимым уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнёрами. Обучение иностранному языку также призвано обеспечить:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

Задачами освоения дисциплины «Иностранный язык» являются:

- формирование социокультурной компетенции и поведенческих стереотипов, необходимых для успешной адаптации выпускников на рынке труда;
- развитие у студентов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления бытовой и профессиональной коммуникации на иностранном языке;
- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию, к работе с мультимедийными программами, электронными словарями, иноязычными ресурсами сети Интернет;
- развитие когнитивных и исследовательских умений, расширение кругозора и повышение информационной культуры студентов;
- формирование представления об основах межкультурной коммуникации, воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- расширение словарного запаса и формирование терминологического аппарата на иностранном языке в пределах профессиональной сферы.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Иностранный язык» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. My home, my family, my friends
2. Holidaymaking
3. Travelling
4. Education and student life
5. Superlative cities
6. Speaking English
7. Modern lifestyle
8. Meals
9. The United States of America
10. Environment protection

11. Sport
12. Business English

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 8 зачетных единиц (288 часа).**

**6. Форма контроля -1,23 семестры – зачет; 4 семестр - экзамен.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык (немецкий)»**

##### **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» в неязыковом вузе или на факультете университета является обучение практическому владению разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка как в повседневном, так и в профессиональном общении.

##### **Задачи освоения дисциплины:**

- владеть навыками разговорно-бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для повседневного общения);
- понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и специальные темы;
- активно владеть наиболее употребительной (базовой) грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для профессиональной речи;
- знать обязательную лексику общего языка, лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности;
- читать и понимать со словарем специальную литературу по широкому и узкому профилю специальности;
- владеть основами публичной речи - делать сообщения, участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью (задавать вопросы и отвечать на вопросы).

##### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Иностранный язык» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

##### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Physik als Wissenschaft
2. Unternehmen
3. Arbeitssicherheit
4. Führungsstil
5. Etikette am Arbeitsplatz
6. Zuverlässigkeit der Information
7. Innovationen
8. Energie
9. Entdeckungen und Erfindungen
10. Anwendung EDVA in der Lehre
11. Rechenmaschinen für vergleichende Sprachwissenschaft
12. Algorithmen

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 8 зачетных единиц (288 часа).**

**6. Форма контроля - 1,23 семестры – зачет; 4 семестр - экзамен.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере (английский язык)»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целями освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере являются:



- Обучение студентов специальности «Медицинская физика» переводу научно-технической литературы по медицинской физике с английского языка на русский.

- Обучение студентов речевым умениям и навыкам, необходимым для чтения и понимания оригинальной литературы по специальности «Медицинская физика», а также для общения со специалистами данного направления.

Задачами освоения дисциплин «Иностранный (английский) язык в профессиональной сфере» являются:

- Освоение навыков устной и письменной речи; навыков общения (разговорной речи) на иностранном языке; навыков восприятия на слух и использования приобретенных знаний в процессе профессиональной деятельности и для дальнейшего совершенствования знаний по иностранному языку.

- Приобретение навыков владения различными стратегиями зрелого чтения, умения усваивать новый языковой предметный информационный материал, умения использовать информацию из иностранных источников в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» входит в обязательную вариативную часть Блока 1 учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

ПКС-2 – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Computed tomography (CT) provides new views of limb regeneration.
2. Optoacoustics moves closer to the clinic (Part I).
3. Optoacoustics moves closer to the clinic (Part II).
4. Imaging advances improve neurosurgery
5. Imaging advances improve neurosurgery
6. Digital detectors head out of the laboratory and into the clinic (Part I.)
7. Digital detectors head out of the laboratory and into the clinic (Part II.) (continued).
8. Optical coherence tomography (OCT) distinguishes cancer from precancer.
9. Conductive Keratoplasty.
10. Positron Emission tomography (PET) in molecular imaging (Part I)
11. Positron emission tomography (PET) in molecular imaging (Part II)
12. Near infrared optical applications in molecular imaging.
13. Augmented reality moves closer to use in surgery.
14. Optical technique guides cardiac procedure.
15. Laser range scanner helps surgeons navigate.
16. Targeted imaging using ultrasound contrast agents.
17. Magnetic resonance spectroscopic imaging (Part I).
18. Magnetic resonance spectroscopic imaging (Part II).

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля — зачёт в 6 семестре.**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере (немецкий язык)»**

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» в неязыковом вузе или на факультете университета является обучение практическому владению разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка как в повседневном, так и в профессиональном общении.

**Задачи освоения дисциплины:**

- владеть навыками разговорно-бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для повседневного общения);
- понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и специальные темы;
- активно владеть наиболее употребительной (базовой) грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для профессиональной речи;
- знать обязательную лексику общего языка, лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности;
- читать и понимать со словарем специальную литературу по широкому и узкому профилю специальности;
- владеть основами публичной речи - делать сообщения, участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью (задавать вопросы и отвечать на вопросы).

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

ПКС-2 – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Physik als Wissenschaft
2. Unternehmen
3. Arbeitssicherheit
4. Führungsstil
5. Etikette am Arbeitsplatz
6. Zuverlässigkeit der Information
7. Innovationen
8. Energie
9. Entdeckungen und Erfindungen
10. Anwendung EDVA in der Lehre
11. Rechenmaschinen für vergleichende Sprachwissenschaft
12. Algorithmen

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля — зачёт в 6 семестре.**

## **МОДУЛЬ "ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ"**

### **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Физическая культура и спорт»**

#### **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля):**

*Целью* освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование у обучающихся отношения к физической культуре как к необходимому звену общекультурной ценности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья.

*Задачи:* сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержание высокой работоспособности на протяжении всего периода обучения; • понимание социальной значимости прикладной физической культуры и ее роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности; • знание научно - биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни; • формирование мотивационно- ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими

упражнениями и спортом; • овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте; • приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту; • создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:**

Дисциплина «Физическая культура и спорт» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Физическая культура и спорт» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате освоения дисциплины формируются следующие общекультурные компетенции:

УК-7 – Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

## **4. Содержание дисциплины (модуля):**

1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
2. Социально-биологические основы физической культуры.
3. Основы здорового образа жизни. Физическая культура в обеспечении здоровья.
4. История становления и развития Студенческого спорта. История комплексов ГТО и БГТО.
5. Умственная и физическая работоспособность студента. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
6. Мотивация в сфере физической культуры и спорта. Проблемы формирования мотивации у студентов к занятиям физической культурой и спортом.
7. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.
8. Методические основы проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями.
9. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля):** 2 зачетные единицы (72 часа).

**6. Форма аттестации:** 1 семестр – зачет.

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

**Целью освоения учебной дисциплины** «Безопасность жизнедеятельности» является формирование общепрофессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры).

**Задачами освоения учебной дисциплины** являются: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,

обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в безопасность жизнедеятельности. Основные понятия и определения.
2. Человек и опасности техносферы.
3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.
4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, социального, экологического, антропогенного и техногенного происхождения.
5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.
6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности
7. Экстремальные и чрезвычайные ситуации. Методы защиты в условиях их реализации.
8. Управление безопасностью жизнедеятельности.
9. Задачи, принципы и объем первой медицинской помощи. Первая медицинская помощь при неотложных состояниях и несчастных случаях

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля: 5 семестр – зачет.**

### **Проектный и экономико-правовой модуль**

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **к рабочей программе дисциплины «Правоведение»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Основная цель дисциплины – сформировать знания о нормах и правилах регулирующих отношения людей в обществе, необходимые для правильного использования нормативно-правовых актов в практической деятельности с целью повышения эффективности и ответственности за принимаемые решения.

Исходя из поставленной цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- использование нормативно-правовых актов в практической деятельности;
- применение правовых норм в конкретных жизненных ситуациях;
- дача оценки неправомерному поведению и предвидение его юридических последствий;
- работа с нормативно-методической литературой, кодексами и иными нормативно-правовыми актами;
- использование юридических механизмов для защиты своих прав.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Правоведение» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

#### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-11 – Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Правопонимание и типология правопонимания.
2. Государство: происхождение, понятие и основные признаки.
3. Формы государства.
4. Право и его формы (источники). Правовые отношения.
5. Система права, правовая система, система законодательства.
6. Правомерное поведение правонарушения и юридическая ответственность.
7. Конституционное право.
8. Уголовное право. Уголовный процесс. Уголовно-исполнительное право.
9. Гражданское право. Гражданский процесс.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля: 2 семестр – зачет.**

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **к рабочей программе дисциплины «Экономика и финансовая грамотность»**

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

**Цель:** формирование систематизированных знаний: об экономических явлениях на микро - макроуровне, об инструментах, используемых при реализации экономической политики государства, об основных макроэкономических показателях, о структуре народного хозяйства, о механизме ценообразования, о составе издержек производства фирмы, об общественных издержках производства, о функционировании фирмы в условиях совершенных и несовершенных рынков.

### **Задачи:**

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний в области экономики позволяющих ясно и последовательно объяснять процессы и явления социально-экономической жизни общества, разрабатывать принципы и методы рационального хозяйствования;
- развитие понимания многообразия экономических процессов в современном мире, а также умения определить их связь с другими процессами, происходящими в обществе;
- актуализация способности обучающихся применять накопленные по дисциплине знания при решении профессиональных проблем в реальных (смоделированных) условиях;
- стимулирование обучающихся к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экономика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль «Медицинская физика».

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-10 – Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Общие основы экономической теории
2. Микроэкономика
3. Макроэкономика
4. Проблемы экономики переходного периода

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часа).**

**6. Форма контроля – зачет.**

## **Психолого-педагогический модуль**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Элементарная физика и математика»**

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Курс общей физики является *основным* в общей системе современной подготовки физиков – профессионалов. Он излагается на младших курсах и его главной задачей является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов.

Для изучения разделов общей физики, курсов математического анализа, высшей алгебры и геометрии, информатики и программирования, вычислительной математики и т.д. необходимы достаточно прочные знания по элементарной физике и математике. Так как часто оказывается так, что студенты I курса физического факультета не обладают необходимыми и достаточными знаниями в этом направлении, в Учебный план подготовки бакалавров физики по направлению 03.03.02 Физика включена учебная дисциплина «Элементарная физика и математика», охватывающая разделы элементарной математики (алгебра, геометрия, тригонометрия и т.д.) и элементарной физики (механика, молекулярная физика и термодинамика).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Элементарная физика и математика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Психолого-педагогический» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

ПКС 3.2 – Способен планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения физике, с учетом уровня подготовки и психологию аудитории.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Алгебра
2. Тригонометрия
3. Геометрия
4. Векторы
5. Элементарные функции
6. Формулы приближенных вычислений
7. Кинематика
8. Динамика
9. Законы сохранения в механике
10. Элементы статики и гидростатики
11. Основы молекулярно-кинетической теории
12. Термодинамика
13. Тепловые явления
14. Поверхностные явления
15. Водяной пар в атмосфере

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля — экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Педагогика и психология»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):**

сформировать самоопределение студентов к педагогической деятельности, а также создать им условия для овладения знаниями теоретических основ педагогики и психологии, педагогическими умениями и навыками, необходимыми для эффективной педагогической деятельности.

#### **Задачи курса:**

- сформировать у студентов научные представления об основах педагогической и психологической наук;
- раскрыть сущность и содержание профессиональной педагогической деятельности в организациях основного общего, среднего общего и среднего профессионального образования;
- закрепить знание студентов о взаимосвязях педагогики и психологии с филологическими науками, обеспечить условия осмысления их категориального аппарата;
- раскрыть особенности развития личности в процессе обучения и воспитания;
- сформировать у студентов знания о методологии и методах научного педагогического и психологического исследования, навыки практического владения исследовательскими методами;
- сформировать личностное отношение студентов к культуре и ценностным основаниям педагогической профессии;
- сформировать базовые умения для распространения и популяризации филологических знаний в процессе воспитательной работы с обучающимися;
- раскрыть особенности педагогического общения и творчества преподавателя, специфику проявления и развития им педагогических способностей.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Педагогика и психология» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Психолого-педагогический» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:  
УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-9 – Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

ПКС 3.2 – Способен планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения физике, с учетом уровня подготовки и психологию аудитории.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в психологию.
2. Познавательные психические процессы.
3. Эмоционально-волевые психические процессы.
4. Введение в педагогику.
5. Личность в образовательном пространстве.
6. Педагог: профессия и личность.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля — экзамен.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Методика преподавания школьного курса физики»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цель дисциплины «Методика преподавания школьного курса физики»:

- ознакомление с общими теоретическими основами методики преподавания физики с учётом современных достижений педагогической науки и психологии, а также достижений школьной практики.

Задачи:

1. Изучение студентами научных и психолого-педагогических основ структуры и содержания курса физики средних учебных заведений;
2. Усвоение студентами принципов, методов и средств обучения физике;
3. Выработка умений проводить научно-методический анализ дидактического материала, выбирать методические приемы обучения с учетом особенностей учебного материала, планировать учебно-воспитательную работу по предмету;
4. Привитие студентам первоначальных навыков демонстрационного физического эксперимента, использование технических средств обучения и компьютеров.
5. Подготовка студентов к проведению занятий в средней общеобразовательной и профессиональной школе с использованием методов современных информационных технологий в учебном процессе.

##### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Педагогика и психология» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Психолого-педагогический» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

ПКС-3.1 – Способен преподавать физику в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Методика обучения физике в средней школе и ее развитие.
2. Задачи и содержание обучения физике в средней школе.
3. Развитие мышления и творческих способностей учащихся
4. Методы обучения физике
5. Формы организации учебных занятий по физике
6. Углубленное изучение физики. Факультативные курсы.
7. Внеклассная работа по физике:

8. Фронтальные лабораторные работы. Физический практикум. Применение компьютеров в лабораторном практикуме.

9. Основное содержание и методика проведения обобщающих занятий по физике.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часа).**

**6. Форма контроля — экзамен.**

## **МОДУЛЬ "МАТЕМАТИКА"**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Математический анализ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):**

- получение базовых знаний по математическому анализу;
- овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера;
- формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать базовый понятийный аппарат и заложить базовые знания, необходимые для осмысления математических, информационных и методических дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- сформировать умения применять полученные знания для решения практических задач.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Математический анализ» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Математика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

**3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК -1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в анализ
2. Теория пределов и непрерывность
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной
4. Неопределенный интеграл
5. Определенный интеграл
6. Приложения определенного интеграла
7. Функции нескольких переменных
8. Функциональные последовательности и ряды
9. Интегрирование функций нескольких переменных
10. Поверхностные интегралы
11. Интегралы, зависящие от параметра
12. Ряд Фурье и преобразование Фурье
13. Элементы теории поля

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 9 зачетных единиц (324 часа).**

**6. Форма контроля – 1, 2 семестры - экзамен.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» являются:

- Изучение основного теоретического материала, понятий, определений, теорем.



- Развитие вычислительных и формально – оперативных алгебраических умений студентов до уровня, позволяющего уверенно их использовать при решении задач по данному предмету и смежных предметов (физики, химии, основ информатики).

Решение задач является и целью и средством обучения и математического развития студентов.

- Изучение линейного и евклидова пространства. Вычислять ранг матрицы различными методами, находить собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Приводить квадратичные формы к каноническому виду методом Лагранжа.

- Активизировать самостоятельную работу студентов.

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит обязательную часть Блока 1 модуля «Математика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОПК -1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

## **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Векторная алгебра
2. Прямая в  $R^2$ . Прямая и плоскость в пространстве
3. Линии второго порядка.
4. Перестановки и подстановки. Определители n-го порядка.
5. Алгебра матриц.
6. Арифметическое векторное пространство. Исследование систем линейных уравнений.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 5 зачетных единиц (180 часа).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Векторный и тензорный анализ»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цель преподавания спецкурса «Векторный и тензорный анализ» заключается в формировании у студентов правильных представлений об основных разделах электродинамики, квантовой теории и физике конденсированных сред, которые позволят им воспринимать последующие курсы теоретической физики и получить конкретные расчетные навыки.

#### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» входит обязательную часть Блока 1 модуля «Математика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

#### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОПК -1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Вектора.
- 2.Тензора.
3. Градиент, дивергенция и ротор. Математические операции с оператором набла.
4. Простейшие задачи векторного и тензорного анализа и теории групп.
5. **Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**
6. **Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Дифференциальные уравнения, вариационное исчисление»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цель изучения дисциплины:

Для успешного усвоения студентами знаний необходимо ознакомить их с основными понятиями, методами и типами дифференциальных уравнений. Одной из задач преподавания дифференциальных уравнений является научить студента учиться, самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

В результате изучения дисциплины студент должен свободно ориентироваться в таких вопросах, как:

- определения основных понятий и методы решения задач курса;
- решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, разрешенных и не разрешенных относительно производной;
- решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков, интегрируемых в квадратурах и уравнений, допускающих понижение порядка;
- решение линейных дифференциальных уравнений  $n$ -порядка;
- решение линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
- решение уравнений с частными производными первого порядка;
- решение интегральных уравнений Фредгольма и Вольтерра.

Овладев этими основными понятиями, студент должен уметь применять их для решения конкретных практических задач.

**Задачи дисциплины:**

- решать основные, модельные уравнения, курса обыкновенных дифференциальных уравнений; находить решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
- ориентироваться в материале учебных дисциплин, использующих аппарат дифференциальных и интегральных уравнений, применять материал дисциплины при решении практических задач.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения, вариационное исчисление» относится к обязательной части Блока 1 модуля «Математика» основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК -1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Тема 2. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков

Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка

Тема 4. Системы дифференциальных уравнений

Тема 5. Теория устойчивости

Тема 6. Интегральные уравнения Вольтерра

Тема 7. Интегральные уравнения Фредгольма

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является ознакомление студентов с основами теории вероятностей и математической статистикой, а также с вероятностными методами исследования физических моделей.

При этом задачами дисциплины являются:

- формирование современных естественно - научных представлений об окружающем материальном мире;
- выработка у студентов методологической профиль, значимой для решения поставленной задачи;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов основам математической статистики, которые позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень

надежности полученных данных.

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит обязательную часть Блока 1 модуля «Математика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОПК -1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

## **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в теорию вероятностей
2. Многомерные распределения и предельные теоремы
3. Элементы математической статистики

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Линейные и нелинейные уравнения физики – изучает линейных дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка, которые описывают три вида процессов в природе: волновые процессы, перенос вещества и стационарные процессы.

#### **Целью дисциплины является:**

формирование умений и навыков математической формулировки физических задач, решения дифференциальных уравнений в частных производных; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины; применение математических методов и элементов научных исследований в физических приложениях; развитие четкого логического мышления.

#### **Основные задачи дисциплины:**

- ознакомить с основными уравнениями движения математической физики, а также с наиболее важными следствиями из этих уравнений; изучение методов математической физики;
- изучение основных понятий и законов физики выраженных через математические формулировки;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области линейных и нелинейных уравнений физики, основными алгоритмами математического моделирования физических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теории решения уравнений математической физики.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Линейные и нелинейные уравнения физики» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана направления подготовки 03.03.02. Физика, профиль: «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины «Линейные и нелинейные уравнения физики» направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

ОПК-2 – Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Введение. Физические явления, описываемые уравнениями математической физики

Тема 2. Уравнение гиперболического типа

Тема 3. Уравнение параболического типа

Тема 4. Уравнение эллиптического типа

Тема 5. Методы конечных разностей

Тема 6. Специальные функции. Цилиндрические функции

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля – зачет с оценкой.**

### **Модуль "Цифровые технологии и искусственный интеллект"**

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **к рабочей программе дисциплины «Программирование»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целями дисциплины «Программирование» являются:

- обучить студентов основополагающим принципам программирования на основе конкретного языка программирования
- ввести студентов в круг решения задач обработки данных с использованием компьютеров.

Основные задачи дисциплины:

- знакомство с основными понятиями программирования: алгоритм, способы описания алгоритма, алфавит, синтаксис и семантика языка программирования, формальные способы описания языков программирования;
- изучение базовых типов данных и управляющих операторов;
- изучение особенностей традиционных структур данных;
- освоение процедурной парадигмы программирования, в том числе таких ее важнейших составляющих, как процедуры, функции, и особенности модульного подхода при написании программ;
- овладение возможностями, связанными с использованием внешней памяти механизмом обработки исключений;
- овладение возможностями, связанными с использованием динамической памяти, созданием и использованием динамических структур данных;
- овладение основами разработки пользовательского интерфейса;
- выработка у студентов умения самостоятельно анализировать и решать теоретические и практические задачи, связанные с использованием языков программирования, применением эффективных алгоритмов и различных структур организации данных.

#### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Программирование» входит обязательную часть Блока 1 модуля «Информатика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

#### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОПК-3 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в программирование
2. Лексические основы языка C/C++
3. Базовые алгоритмические структуры
4. Функции
5. Структурированные типы данных

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **к рабочей программе дисциплины «Искусственный интеллект и вычислительная физика»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

- - ознакомление студентов с задачами моделирования физических процессов и явлений,
- - освоение основных вычислительных методов, применяемых при решении физических задач и при обработке данных эксперимента, оценка погрешности результата проводимых расчетов, формирование практических навыков применения ЭВМ для решения задач из разных областей физики,
- - формирование представлений о системах искусственного интеллекта (СИИ).

Курс начинается с изучения аппаратно-программной среды, в которой студентам в дальнейшем предстоит работать. Далее рассматриваются вопросы аналитических вычислений на компьютере и решения задач физики с использованием пакетов компьютерной алгебры.

**Задачи изучения дисциплины** – получение практических навыков программирования основных математических алгоритмов, применяемых при моделировании физических явлений. Такие навыки являются крайне важным компонентом в системе современной подготовки физиков в условиях тотальной компьютеризации всех сфер жизнедеятельности, в том числе непосредственно в научно-практической области, в физическом эксперименте, а также при создании численной модели реального физического явления.

Этапы и основные направления развития СИИ. Нейробионический подход. Понятие систем, основанные на знаниях. Структура, архитектура и методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭС), как вид СИИ. Представление знаний с помощью системы продукций. Стандарт для решения задач анализа данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы). Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы.

Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Системы продукций. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Основные положения нечеткой логики. Основы программирования для задач анализа данных. Нейронные сети. Системы и средства представления онтологических знаний. Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена.

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина входит обязательную часть Блока 1 модуля «Информатика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния вещества».

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОПК-3 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение. Предмет вычислительной физики. Взаимосвязь ее с другими науками
2. Компьютерное моделирование в физике
3. Основные понятия и методы разностного исчисления
4. Компьютерная обработка экспериментальных данных
5. Элементы численных методов
6. Численное моделирование движений
7. Моделирование частиц
8. Моделирование векторных полей
9. Моделирование случайных процессов
10. Этапы и основные направления развития СИИ. Нейробионический подход. Понятие систем, основанные на знаниях. Структура, архитектура и методология построения СИИ.
11. Экспертные системы (ЭС), как вид СИИ. Представление знаний с помощью системы продукций. Стандарт для решения задач анализа данных.
12. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).
13. Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы.

14. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Системы продуктов. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Основные положения нечёткой логики.

15. Основы программирования для задач анализа данных. Нейронные сети. Системы и средства представления онтологических знаний.

16. Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 5 зачетных единиц (180 часов).**

**6. Форма контроля – 5,6 семестры - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Медицинская информатика»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Цель дисциплины** - научить студентов владеть теорией основных понятий медицинской информатики и практикой применения современных компьютерных технологий в приложении к медицине и здравоохранению

- **Задачи:** на основе изучения основных понятий дисциплины подготовить специалиста, обладающего знаниями и умениями, позволяющими использовать компьютерные приложения, средства информационной поддержки врачебных решений, автоматизированные медико-технологические системы для решения задач медицины и здравоохранения.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Медицинская информатика» входит в обязательную часть Блока 1 модуля «Цифровые технологии и искусственный интеллект» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ОПК-3 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПКС-2.3 – Способен разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

#### **4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля)**

**Раздел 1. Методы и средства информатизации в медицине и здравоохранении.** Концепция информатизации здравоохранения. История компьютеризации отечественного здравоохранения. Современное состояние науки – медицинская информатика (МИ). Основы автоматизации управления здравоохранением. Информатизация здравоохранения в России и её приоритеты. Основные законодательные и нормативные акты информатизации здравоохранения. Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса. Универсальное аппаратное и программное обеспечение АРМ сотрудника ЛПУ. Стандартный набор компьютерных приложений для решения задач медицины и здравоохранения. Подготовки медицинских текстовых документов: историй болезни, справок, служебных записок, отчетов, статей и т.д.

#### **Раздел 2. Информационные системы в здравоохранении.**

Медицинские информационные системы. Автоматизированные системы управления лечебно - профилактическим учреждением.

**Раздел 3. Автоматизированное рабочее место врача.** Медицинские приборно-компьютерные системы. Автоматизированное рабочее место врача: программное обеспечение. Системы управления базами данных. Автоматизированное рабочее место врача: программное обеспечение. Специализированные медицинские прикладные программы. Особенности и общие принципы статистического анализа биомедицинских данных.

**Раздел 4. Компьютерные коммуникации в медицине.** Медицинские ресурсы глобальной сети Internet. Телемедицина.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Информационные технологии и статистические методы в медицине»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью данной дисциплины** является рассмотрение наиболее широко распространенных методов обработки и анализа медико-биологической информации, получаемой в процессе исследования биологических объектов (организма человека), органов и функциональных систем организмов, биопроб, взятых из внутренней среды организма.

Основное назначение методов, изучаемых в дисциплине: преобразование исходной информации с целью выявления закономерностей в изучаемых явлениях и процессах, для диагностики состояния биообъекта, оптимизации процесса выработки врачебных решений, разработки медицинских экспертных систем.

Современные медицина, биология и физиология все шире используют в практической деятельности автоматические и автоматизированные системы, комплексы и устройства анализа экспериментальной информации о состоянии биообъекта в различных условиях функционирования. При этом разработка новых методов и технических средств изучения живой природы в значительной мере опирается на знание основных закономерностей функционирования и взаимодействия отдельных подсистем живого организма, на знание и правильное использование существующих математических методов анализа биологических сигналов. Необходимо также учитывать, что разработка автоматических и автоматизированных методов диагностики состояний возможна только при использовании корректных методов выделения полезной для диагностики информации, при построении статистически оправданных математических моделей изучаемых явлений и механизмов, при применении помехозащищенных методов передачи сигнальной информации.

2. **Задачей изучения спецкурса** является ознакомление студентов с основными видами информационных технологий применяемых в лечебных учреждениях КБР и получения практических навыков работы на медицинских программно-аппаратных комплексах.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Медицинская информатика» входит в обязательную часть Блока 1 модуля «Цифровые технологии и искусственный интеллект» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ОПК-3 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

## **4.Содержание (краткое) дисциплины (модуля)**

Введение. Получение и представление медико-биологических данных.

Общая характеристика и модели биологических сигналов и медико-биологических данных.

Предварительная обработка сигналов.

Корреляционный анализ.

Спектральный анализ сигналов.

Анализ случайных потоков.

Анализ биомедицинской информации как задача выделения однородных групп данных.

Статистические методы классификации многомерных наблюдений.

Методы построения разделяющих функций в задачах классификации медицинских данных.

Методы исследования взаимозависимости многомерных данных и снижения размерности пространства описаний.

Принятие решения и вопросы выбора альтернатив при анализе информации.

Типы медицинских изображений, способы их обработки.

Принципы построения вычислительных систем анализа медико-биологической информации.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

## **6. Форма контроля - зачет.**

# **МОДУЛЬ "ОБЩАЯ ФИЗИКА"**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Механика»**

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Курс общей физики является **основным** в общей системе современной подготовки физиков – профессионалов. Он излагается на младших курсах и его главной задачей является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов.

**Главные требования**, предъявляемые к курсу общей физики: **1)** необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину реального мира; **2)** в рамках единого подхода классической (доквантовой) физики необходимо рассмотреть все основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы в виде математических уравнений. По мере необходимости в курсе вводятся некоторые элементы релятивизма, статистически-вероятностных методов, квантовых представлений, которые затем конкретизируются и уточняются в курсах теоретической физики; **3)** необходимо научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

Основной формой изложения материала курса являются **лекции** (85%-95% материала программы курса). Остальные 5%-15% выделяются для самостоятельного изучения студентами с сообщением им литературных источников и методических разработок.

Закрепление лекционного материала происходит на **практических занятиях**, на которых рассматриваются различные методы решения задач и наиболее типичные задачи по курсу. Студенты получают также домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

### 2. Место дисциплины (модули) в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Механика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общая физика» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модули)

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

### 4. Содержание дисциплины (модули)

1. Введение
2. Кинематика материальной точки.
3. Кинематика твердого тела
4. Преобразования Галилея. Постоянство скорости света.
5. Преобразования Лоренца.
6. Динамика материальной точки.
7. Динамика системы материальных точек.
8. Законы сохранения.
9. Неинерциальные системы отсчета.
10. Динамика твердого тела.
11. Динамика тел с переменной массой
12. Движение в поле тяготения.
13. Основы механики деформируемых тел.
14. Колебательное движение
15. Механика жидкостей и газов.
16. Волны в сплошной среде и элементы акустики.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** - 6 зачетных единиц (216 часов).

**6. Форма контроля** - экзамен.

### Аннотация к рабочей программе дисциплины «Молекулярная физика»

#### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модули)

Цели дисциплины «Молекулярная физика» раздела курса общей физики, создать фундаментальную базу знаний для изучения всех разделов физики, теоретической физики, специализированных курсов, физпрактикумов; сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего мира природы;



способствовать развитию физического мышления, освоению ими современной молекулярной картины мира, формированию мировоззрения.

Для достижения указанных выше целей необходимо решить следующие задачи:

рассмотреть все основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, сформулировать основные законы, полученные на основе обобщений экспериментальных результатов;

провести количественное рассмотрение конкретных задач, ввести элементы статистики, теории вероятностей, квантовых представлений и т.д.;

- изучить физические свойства вещества, обусловленные его молекулярным строением, характером движения атомов и молекул и силами, действующими между ними;

рассмотреть одинаково существенные две стороны изучения молекулярной формы движения: изучение особенностей молекулярной формы движения; овладение методами изучения систем многих частиц:

статистическим и термодинамическим методами;

дать представления о границах применимости моделей и гипотез в молекулярной физике и вместе с тем представления и понятие о неисчерпаемости материи;

сообщить студенту основные принципы и законы молекулярной физики и их математическое выражение и ознакомить с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, методами измерения физических величин современными физическими приборами, современными методами обработки результатов наблюдений;

научить правильно выражать физические идеи, формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин, проводить анализ полученных решений.

## **2. Место дисциплины (модули) в структуре ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Молекулярная физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общая физика» о включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Физика конденсированного состояния.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модули)**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

## **4. Содержание дисциплины (модули)**

Раздел 1. Введение. Предмет молекулярной физики.

Раздел 2. Статистический подход к описанию молекулярных явлений.

Раздел 3. Идеальный газ.

Раздел 4. Понятие температуры.

Раздел 5. Распределение молекул газа по скоростям.

Раздел 6. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.

Раздел 7. Броуновское движение.

Раздел 8. Явления переноса.

Раздел 9. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений.

Раздел 10. Первое начало термодинамики.

Раздел 11. Циклические процессы.

Раздел 12. Второе начало термодинамики.

Раздел 13. Понятие энтропии термодинамической системы.

Раздел 14. Реальные газы и жидкости.

Раздел 15. Поверхностные явления в жидкостях.

Раздел 16. Твердые тела.

Раздел 17. Фазовые переходы первого и второго рода.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля): 5 зачетных единиц (180 часов).**

## **6. Форма аттестации - экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Электричество и магнетизм»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цели освоения дисциплины (модуля): электромагнитное взаимодействие является одним из четырех видов взаимодействия в природе. Благодаря этому существуют атомы и молекулы, которые в свою очередь являются «кирпичиками» макромира в котором мы живем. Вместе с тем

электричество и магнетизм в современном мире имеет огромное практическое значение. Электричество легко может быть преобразовано в другие виды энергии, что позволяет применять его в технике широко. Без знаний раздела «Электричество и магнетизм» невозможно успешно освоить электродинамику, основ радиоэлектроники, электротехники, иметь представления о современном телевидении и т.д.

#### **Задачи:**

- ознакомление студентов с основными законами электромагнитных явлений
- дать представление о физической теории, как обобщение практического опыта, эксперимента и наблюдений;

В рамках этой программы студентов необходимо ознакомить со следующими приемами:

- измерять электрические и магнитные величины, проводить лабораторные работы;
- на практических занятиях дать цельное представление о методике решения различных типовых задач;

- для повышения качества обучения и эффективности учебной деятельности необходимо с заведующим демонстрационным кабинетом согласование и использование современных технологий и технических средств обучения. Лекции необходимо сопровождать имеющимися в демонстрационном кабинете демонстрационными опытами, видеофильмами, кинофильмами, мультимедиа, слайдами, плакатами, моделями и т.д.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Электричество и магнетизм» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общая физика» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Электростатика. Проводники в электростатическом поле.
2. Диэлектрики в электростатическом поле.
3. Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Контактные явления.
4. Магнетики. Объяснение диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма по Ланжевону. Ферромагнетики и их основные свойства. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Переменный ток. Технические применения переменного тока. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Излучение электромагнитных волн.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 5 зачетных единиц (180 часов).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

### **АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины «Оптика»**

#### **2. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Оптика – раздел физики, изучающий процессы излучения света, его распространение в различных средах и взаимодействие с веществом. Будучи составной частью теории электромагнитного излучения, оптика изучает широкую область спектра электромагнитных волн, примыкающих к видимому свету: от инфракрасного до ультрафиолетового, включая мягкое рентгеновское излучение. Изучение оптики, её понятий и методов исследования, выработанных исторически, способствует расширению и углублению представлений студентов о закономерностях окружающего Мира, формированию физического мировоззрения и развитию научного способа мышления.

Целью дисциплины является:

- формирование у студентов научных представлений о физической природе оптических явлений как составной части теории электромагнитного излучения;
- изучение основных закономерностей, лежащих в основе оптических явлений и диалектической взаимосвязи корпускулярных и волновых свойств оптического излучения;
- развитие умений строить математические модели для решения конкретных оптических задач;
- формирование и развитие у студентов навыков самостоятельной работы с оптическими приборами и постановки оптических экспериментов.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Оптика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общая физика» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Основы электромагнитной теории света. Интерференция света

Тема 2. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.

Тема 3. Тепловое излучение конденсированных сред. Усиление и генерация света.

Тема 4. Нелинейные оптические явления.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 5 зачетных единиц (180 часов).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Атомная физика»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** освоения учебной дисциплины «Атомная физика» (АФ) является:

- приобретение знаний и формирование представлений по атомной физике, как о теории, являющейся результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента;
- ознакомление студентов с основными законами и методами физики атома и атомных явлений;
- научить навыкам работы с современным атомно-физическим оборудованием, что предполагает знакомство с основами атомной спектроскопии.

**Задачами** дисциплины «Атомная физика» являются:

- овладеть системой знаний по атомной физике и правильно соотносить содержание экспериментальных задач с законами физики атома;
- эффективно применять общие законы для решения задач в области атомной физики на границах с другими разделами курса общей физики,
- строить математические модели физических явлений, используя доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики,
- использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации.

#### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).**

Дисциплина «Атомная физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общая физика» включенных в учебный план направления подготовки по направлению 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

#### **3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:**

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение. Предмет атомной физики. Микромир. Масштабы. Физика микромира - квантовая физика.
2. Равновесное электромагнитное излучение в полости. Законы Релея-Джинса и Вина. Гипотеза Планка.
3. Кванты излучения. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
4. Квантовая теория света. Фотоны. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства частиц. Опыты Девиссона-Джермера.
5. Опыты Томсона и Тартаковского, Сушеина, Бибермана и Фабриканта. Волны де-Бройля. Принцип неопределенности.
6. Атом водорода по Бору. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома и проблема устойчивости атомов.
7. Сериальные закономерности в спектре атома водорода. Комбинационный принцип
8. Теория Бора. Квантование момента импульса. Постулаты Бора. Принцип соответствия
9. Рентгеновское излучение. Формула Брега-Вульфа. Методы наблюдения дифракции волн на кристаллах. Эффект Комптона. Рассеяние электромагнитного излучения на свободном

(покоящемся) электроны.

10. Дискретная структура атомных уровней. Опыты Франка и Герца. Потенциалы возбуждения и ионизации. Изотопический сдвиг атомных уровней.

11. Водородоподобные ионы. Энергетические спектры. Ионы  $\text{He}^+$ ,  $\text{Li}^{++}$ .

12. Основы квантовой механики. Квантовая система, ее состояние, измеряемые параметры. Волновая функция, ее свойства

13. Уравнение Шредингера. Стационарные и нестационарные состояния. Плотность вероятности и плотность потока вероятности

14. Операторы физических величин. Собственные значения и собственные функции операторов. Среднее значение физической величины. Гамильтониан.

15. Одномерные задачи: свободное движение частицы; прямоугольная потенциальная яма.

16. Гармонический осциллятор

17. Одноэлектронный атом. Уравнение Шредингера с центрально-симметричным потенциалом. Плоский ротор

18. Пространственный ротор. Момент импульса электрона и его проекции. Угловая волновая функция. Квантовые числа  $\ell$  и  $m_\ell$

19. Операторы  $L^2$ ,  $L_z$ , их собственные значения

20. Атом водорода в квантовой теории. Радиальное уравнение и радиальная волновая функция атома водорода

21. Уровни энергии и главное квантовое число  $n$ . Вырождение уровней по орбитальному моменту. Спектральные серии излучения атома водорода.

22. Орбитальные механический и магнитный моменты электрона. Магнетон Бора. Экспериментальное определение магнитных моментов. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.

23. Собственный магнитный момент электрона. Орбитальное и спиновое гироманнитные отношения. Полный момент электрона, внутреннее квантовое число—

24. Понятие о правилах сложения не взаимодействующих моментов количества движения.

25. Векторная модель атома. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура спектра атома водорода. Формула тонкой структуры (Дирака). Иерархия взаимодействий в многоэлектронном атоме. Приближение LS и jj-связей. Терм

26. Атомы щелочных металлов. Энергетические уровни. Вероятность перехода. Понятие о правилах отбора. Разрешенные и запрещенные переходы

27. Спектральные серии атомов водорода и щелочных металлов.

28. Атом гелия. Синглетные и триплетные состояния. Обменное вырождение. Обменное взаимодействие.

29. Атом в поле внешних сил. Атом в магнитном поле. Слабое и сильное поле. Фактор Ланде. Нормальный эффект Зеемана

30. Слабое поле. Сложный (аномальный) эффект Зеемана. Эффект Пашена-Бака—

31. Многоэлектронные атомы. Общие принципы описания многоэлектронного атома. Принцип тождественности частиц. Симметричные и антисимметричные волновые функции. Принцип запрета Паули

32. Заполнение атомных состояний электронами. Электронные оболочки и подоболочки.

Электронная конфигурация. Периодическая система элементов. Правило Хунда. Основные термы атомов. Трансурановые элементы.

33. Рентгеновские спектры. Переходы внутренних электронов в атомах. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Эффект Оже

34. Молекула. Адиабатическое приближение. Молекулярный ион водорода. Молекула водорода. Теория Гайтлера-Лондона. Спаривание электронов.

35. Термы двухатомной молекулы. Химическая связь. Ковалентная и ионная связи. Валентность.

36. Колебательное и вращательное движение ядер в молекулах. Спектры двухатомных молекул. Вращательные и колебательные спектры молекул

37. Электронно-колебательный-вращательный переход. Правила отбора для электромагнитных переходов в двухатомных молекулах. Принцип Франка-Кондона

38. Оптические квантовые генераторы. Мазеры и лазеры

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

## АННОТАЦИЯ

### к рабочей программе дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц»

#### 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

**Целью** освоения учебной дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» (ФЯЧ) является: приобретение знаний и представлений по субатомной физике, а именно, экспериментальным и теоретическим основам физики атомного ядра, сильных и электрослабых взаимодействий элементарных частиц в рамках современной стандартной модели; развитие способности к самостоятельному использованию простейших понятий квантовой механики, специальной теории относительности и теории групп к субатомным явлениям; формирование широкого профессионального и культурного кругозора.

#### **Задачи изучения дисциплины включают:**

1. Важнейшие эксперименты и открытия, лежащие в основе современной ядерной физики.
2. Анализ ядерных процессов, связанных со строением и свойством ядер и элементарных частиц.
3. Приобретение навыков экспериментального изучения процессов, связанных с взаимодействием  $\gamma$  – лучей,  $\beta$ –,  $\alpha$  – частиц с веществом.
4. Изучение экспериментальных установок, точности и достоверности определения физических величин. Студент должен получить измеряемые величины в пределах заданной точности и делать статистический анализ полученных результатов.

#### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП).

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общая физика» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

#### 3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

#### 4.Содержание дисциплины (модуля)

1. Введение. Свойства атомных ядер.
2. Модели атомных ядер.
3. Радиоактивность.
4. Свойства ядерных сил.
5. Ядерные реакции.
6. Взаимодействие ядерного излучения с веществом.
7. Основы ядерной энергетики и ядерной медицины.
8. Фермионы.
9. Кварковая модель адронов.
10. Понятие цвета.
11. Непрерывные и дискретные симметрии и законы сохранения в мире частиц.
12. Стандартная модель электрослабых взаимодействий - СМ.
13. Ускорители протонов высоких энергий.
14. Великое объединение.
15. Космические лучи - состав, энергия и происхождение.

#### 5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).

#### 6. Форма контроля - экзамен.

## АННОТАЦИЯ

### к рабочей программе дисциплины «Общий физический практикум. Механика».

#### 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

**Основная цель и задачи** изучения курса общей физики состоят в том, чтобы представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента. Поэтому курс общей физики, с одной стороны, должен представлять собой физическую теорию, а с другой стороны, этот курс является экспериментальным и должен ознакомить студентов с основными методами измерений физических величин, простейшими методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами. Курс общей физики должен сформировать у студентов определенные навыки экспериментальной работы, научить

правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядок определенных физических величин.

Главные задачи общего физического практикума: научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации, с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Учебная дисциплина «Общий физический практикум. Механика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общий физический практикум» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК -2 –Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

## **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение
2. Кинематика материальной точки.
3. Кинематика твердого тела
4. Преобразования Галилея. Постоянство скорости света.
5. Преобразования Лоренца.
6. Динамика материальной точки.
7. Динамика системы материальных точек.
8. Законы сохранения.
9. Неинерциальные системы отсчета.
10. Динамика твердого тела.
11. Динамика тел с переменной массой
12. Движение в поле тяготения.
13. Основы механики деформируемых тел.
14. Колебательное движение
15. Механика жидкостей и газов.
16. Волны в сплошной среде и элементы акустики.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 2 зачетные единицы (72 часов).**

## **6. Форма контроля - зачет.**

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Общий физический практикум. Молекулярная физика»**

#### **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Основная цель и задачи изучения курса общей физики состоят в том, чтобы представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента. Поэтому курс общей физики, с одной стороны, должен представлять собой физическую теорию, а с другой стороны, этот курс является экспериментальным и должен ознакомить студентов с основными методами измерений физических величин, простейшими методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами. Курс общей физики должен сформировать у студентов определенные навыки экспериментальной работы, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядок определенных физических величин. Программа курса общей физики может быть выполнена при полном и целесообразном использовании лекций, семинарских и лабораторных занятий, а также времени для самостоятельной работы студентов.

В процессе проведения физического практикума студент учится самостоятельно воспроизводить и анализировать основные физические явления, что способствует более глубокому пониманию теории изучаемого явления, знакомиться с важнейшими измерительными приборами, учиться правильно выбирать методику эксперимента и соответствующие этой методике экспериментальные приборы, воспитывает у себя

творческое отношение к исследовательской работе.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Общий физический практикум. Молекулярная физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общий физический практикум» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК -2 –Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Раздел 1. Введение. Раздел 2. Статистический подход к описанию молекулярных явлений. Раздел 3. Идеальный газ. Раздел 4. Понятие температуры. Раздел 5. Распределение молекул газа по скоростям. Раздел 6. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Раздел 7. Броуновское движение. Раздел 8. Явления переноса. Раздел 9. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Раздел 10. Первое начало термодинамики. Раздел 11. Циклические процессы. Раздел 12. Второе начало термодинамики. Раздел 13. Понятие энтропии термодинамической системы. Раздел 14. Реальные газы и жидкости. Раздел 15. Поверхностные явления в жидкостях. Раздел 16. Твердые тела. Раздел 17. Фазовые переходы первого и второго рода.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля): 2 зачетные единицы (72 часа).**

## **6. Форма аттестации - зачет**

# **АННОТАЦИЯ**

## **к рабочей программе дисциплины «Общий физический практикум. Электричество и магнетизм»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

«Общий физический практикум по электричеству и магнетизму» – раздел физики, экспериментально изучающий электрические и магнитные явления, законы электромагнетизма, влияние электромагнитных полей на свойства веществ.

Практикум способствует углублению и закреплению теоретических знаний по курсу «Электричество и магнетизм», приобретению навыков сборки/монтажа и «чтения» электрических схем, эксплуатации электроизмерительных приборов, развитию исследовательских и экспериментальных навыков студентов.

**Целью дисциплины** является:

- формирование у студентов научных представлений о физической природе электрических и магнитных явлений как составной части теории электромагнитного поля;
- изучение основных закономерностей, лежащих в основе электрических и магнитных явлений и их диалектической взаимосвязи;
- формирование и развитие у студентов навыков самостоятельной работы с электроизмерительными приборами, а также развитию исследовательских и экспериментальных навыков.

**Задачи дисциплины:**

- углубление и расширение знаний студентов по основным разделам электромагнетизма и раскрытие их экспериментальных основ;
- обучение студентов использованию в познавательной деятельности навыков работы с информацией из различных источников и использованию полученных знаний для объяснения конкретных электромагнитных явлений и решения практических задач;
- обучение студентов приемам и правилам эксплуатации современных электроизмерительных приборов и оборудования;
- выработка навыков обработки и анализа экспериментальных результатов, сопоставление их с теоретическими выводами.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Общий физический практикум. Электричество и магнетизм» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общий физический практикум» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

### **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

ОПК -2 –Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

Исследование электростатического и магнитного полей.

Источники тока. Законы постоянного тока.

Электрические и магнитные свойства веществ.

Свойства электрических цепей постоянного и переменного тока.

Электрические колебания в проводниках и цепях, содержащих активные, индуктивные и емкостные элементы.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 2 зачетные единицы (72 часа).**

**6. Форма контроля - зачет**

### **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Общий физический практикум. Оптика»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

- формирование у студентов научных представлений о физической природе оптических явлений как составной части теории электромагнитного излучения;

- изучение основных закономерностей, лежащих в основе оптических явлений и диалектической взаимосвязи корпускулярных и волновых свойств оптического излучения;

- формирование и развитие у студентов навыков самостоятельной работы с оптическими приборами и постановки оптических экспериментов.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с фундаментальными знаниями по основным разделам современной оптики и раскрытие ее теоретических и экспериментальных основ;

- обучение студентов использованию в познавательной деятельности навыков работы с информацией из различных источников и использованию полученных знаний для объяснения конкретных оптических явлений и решения практических задач;

- обучить студентов приемам и правилам эксплуатации современных оптических приборов и оборудования.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Общий физический практикум. Оптика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общий физический практикум» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

#### **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

ОПК -2 –Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

Фотометрия

Характеристики линз

Дифракция

Поляризация

Оптическая активность веществ

Оптическая анизотропия

Тепловое излучение

Оптические свойства веществ

Интерференция

Дифракция

Поляризация

Интерференция

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 2 зачетные единицы (72 часа).**

**6. Форма контроля - зачет**

### **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Общий физический практикум.  
Атомная физика»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**



**Целью освоения** учебной дисциплины является:

- приобретение знаний и формирование представлений по атомной физике, как о теории, являющейся результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента;
- ознакомление студентов с основными законами и методами физики атома и атомных явлений;
- научить навыкам работы с современным атомно-физическим оборудованием, что предполагает знакомство с основами атомной спектроскопии.

**Задачами дисциплины** «Практикум по атомной физике» являются:

- овладеть системой знаний по атомной физике и правильно соотносить содержание экспериментальных задач с законами физики атома;
- эффективно применять общие законы для решения задач в области атомной физики на границах с другими разделами курса общей физики,
- строить математические модели физических явлений, используя доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики,
- использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Учебная дисциплина «Общий физический практикум. Атомная физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общий физический практикум» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК -2 –Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

## **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Квантование энергии. Постулаты Бора
2. Атомные спектры
3. Движение заряженных частиц во внешних магнитных и электрических полях.
4. Корпускулярная природа света
5. Квантовые свойства конденсированных сред
6. Тепловое излучение
7. Рентгеновские спектры
8. Атом в магнитном поле

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 2 зачетные единицы (72 часа).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Общий физический практикум.  
Физика атомного ядра и элементарных частиц»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):**

приобретение знаний и представлений по субатомной физике, а именно, экспериментальным основам физики атомного ядра и элементарных частиц, развитие навыков работы с современным ядерно-физическим оборудованием, что предполагает знакомство с основными модулями спектрометрической электроники, методами амплитудного и временного анализа, а также автоматического сбора и обработки информации, способности самостоятельно формировать измерительные тракты для  $\alpha$ -  $\beta$ -  $\gamma$ -и нейтронной спектрометрии.

**Задачами дисциплины являются:**

- овладеть системой знаний по ядерной физике и правильно соотносить содержание экспериментальных задач с законами физики атомного ядра;
- строить математические модели физических явлений, используя доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики,
- использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Учебная дисциплина «Общий физический практикум. Физика атомного ядра и элементарных частиц» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Общий физический

практикум» включенных в учебный план направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК -2 –Способен проводить научные исследования физических и живых объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Радиоактивный распад, статистика ядерных излучений.

2. Взаимодействие ядерных излучений с веществом.

3. Методы ядерно-физической спектроскопии

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 2 зачетные единицы (72 часа).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **МОДУЛЬ БИМЕДИЦИНСКИХ ДИСЦИПЛИН АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины «Медицинская биохимия и молекулярная биология»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Медицинская биохимия и молекулярная биология – наука о строении человека, молекулярно-генетических основах его жизнедеятельности в норме и патологических состояниях, биохимической природе обменных процессов в органах и тканях и на клеточном уровне.

Многие заболевания носят наследственный характер, изучение характера их наследования, влияния средовых факторов, патогенеза, способах и методах лечения способствует обеспечению качества жизни как отдельного человека, так и устойчивому развитию общества в целом.

*Цель:* Программа курса является важной составной частью комплекса учебных программ по биологическим дисциплинам. Она включает данные о химическом составе организмов, превращении веществ и энергии осуществляемое в процессе их жизнедеятельности в норме и патологии, рассматривает вопросы структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток, механизмов кодирования, хранения, передачи и реализации наследственной информации, молекулярные основы злокачественного роста, клеточного апоптоза, эпигенетические аспекты мутагенеза.

Целью освоения дисциплины «Медицинская биохимия и молекулярная биология» является формирование у учащихся представлений об основных биохимических процессах организма человека, механизмах наследования и реализации генетических признаков отвечающих за проявление наследственных заболеваний, методах использования в медицинской практике информации о химическом и клеточном составе биоматериала в норме и патологических состояниях.

Развитие современных методов лабораторно-клинической диагностики предъявляют новые требования к подготовке специалистов биохимиков, что отражено в структуре данной дисциплины.

Данный курс обобщает и дополняет знания студентов по вопросам биохимии и молекулярной биологии.

*Задачи:* в данном курсе студенты знакомятся с новейшими достижениями в области биохимии, молекулярной биологии, генетики, подробно изучают важнейшие механизмы, обеспечивающие химические основы жизнедеятельности организмов, реализацию основных свойств живой материи. В ходе освоения дисциплины решаются следующие задачи:

– изучение основных классов органических веществ клетки, биохимических процессов, механизмов наследования и реализации генетических признаков;

– изучение биохимических закономерностей развития заболеваний, метаболических нарушений органов и систем;

– формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами, анализировать результаты биохимических исследований и использовать

полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболеваний;

– формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями;

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Медицинская биохимия и молекулярная биология» входит в базовую часть Блока 1 учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение

2. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. Ферменты.

3. Углеводы. Классификация. Строение. Физико-химические свойства. Биологические функции. Обмен углеводов.

4. Липиды. Классификация. Строение, свойства и биологические функции. Обмен липидов.

5. Витамины. Классификация, строение и физиологическая роль.

6. Гормоны. Классификация, строение и физиологическая роль.

7. Молекулярная биология нуклеиновых кислот.

8. Наследственные болезни аминокислотного обмена.

9. Наследственные заболевания, связанные с нарушением обмена углеводов.

10. Наследственные заболевания, связанные с нарушением липидного обмена.

11. Наследственные болезни соединительной ткани.

12. Наследственные нарушения обмена в эритроцитах.

13. Наследственные аномалии циркулирующих белков.

14. Хромосомные болезни человека связанные с аномалиями числа хромосом.

15. Синдромы с числовыми аномалиями половых хромосом.

16. Хромосомные болезни человека, связанные с абберациями хромосом.

17. Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакториальные).

18. Рентгеноконтрастные и радионуклидные препараты в медицинской диагностике. Препараты для радионуклидной терапии.

19. Методы лабораторной и инструментальной диагностики. Технологии ПЦР и секвенирования ДНК. Генетические биочипы. Популяционно-статистический метод в молекулярной генетике. Биоинформатика и др..

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля – зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Биология человека»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Человек с его сложным анатомическим строением, физиологическими и психическими особенностями представляет собой высший этап эволюции органического мира, но в природе всё имеет многоуровневую структуру. Организм человека – это часть живой природы и он также имеет несколько уровней организации. Для того чтобы понять, что такое организм человека и как на него воздействовать, необходимо определить его структуру. В организме человека несколько анатомо-функциональных систем. В результате их содружественной, ритмичной, строго индивидуальной работы складывается макроорганизм человека – открытая экобиологическая система, находящаяся в режиме непрерывного саморазвития и саморегуляции. В ней по всемирному единому закону гармонии есть все, что необходимо для целесообразной и экономичной работы.

**Цель освоения дисциплины (модуля):** изучение строения тела человека, органов и тканей, формирование представления о положении человека в системе животного мира, его происхождении и развитии в онтогенезе.

### **Задачи:**

- изучение анатомии человека;
- получение представлений об антропогенезе человека;
- ознакомление с психофизиологическими и биосоциальными особенностями человека;
- освоение методов анализа физиологического состояния человека и способов его коррекции.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Биология человека» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение
2. Антропогенез
3. Анатомия: остеология, синдесмология, миология
4. Анатомия: спланхнология, ангиология
5. Анатомия: неврология, эстеziология
6. Физиологический стресс и адаптация
7. Высшая нервная деятельность

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля – зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Анатомия и физиология человека»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Человек с его сложным анатомическим строением, физиологическими и психическими особенностями представляет собой высший этап эволюции органического мира, но в природе все имеет многоуровневую структуру. Организм человека – это часть живой природы и он также имеет несколько уровней организации. Для того чтобы понять, что такое организм человека и как на него воздействовать, необходимо определить его структуру. В организме человека несколько анатомо-функциональных систем. В результате их координированной, ритмичной, строго индивидуальной работы складывается макроорганизм человека – открытая экобиологическая система, находящаяся в режиме непрерывного саморазвития и саморегуляции.

**Цель освоения дисциплины (модуля):** изучение строения тела человека, органов и тканей, формирование представления о взаимодействии органов и систем, его развитии в онтогенезе.

### **Задачи:**

- изучение анатомии человека;
- формирование представлений о физиологических механизмах работы органов и систем человека;
- ознакомление с методами анализа физиологического состояния человека и способов его коррекции.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Биология человека» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана направления подготовки 03.03.02 - Физика, профиль – Медицинская физика.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПКС-1: Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний.

### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в дисциплину.
2. Основы цитологии и гистологии. Биофизика клеток и тканей.
3. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы. Биофизические методы исследования сердца и сосудов человека.
4. Опорно-двигательный аппарат человека и способы его исследования.

- 5.Анатомо-физиологическая характеристика мочевыделительной, дыхательной, пищеварительной, эндокринной систем человека и методы их исследования.
6. Анатомо-физиологическая характеристика нервной и сенсорной систем человека.
7. Высшая нервная деятельность.
8. Электрофизиология.
- 5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 6 зачетные единицы (216 часов).**
- 6. Форма контроля – зачет.**

## **МОДУЛЬ "ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА"**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Механика – наука о простейших формах движения вещества и поля – материи. Теоретическая механика – часть механики, которая изучает движение материальных точек, дискретных систем материальных точек и абсолютно твердого тела. Механика рассматривает лишь главные механически свойства, законы механического движения.

##### **Целью дисциплины является:**

Разъяснение основных положений теоретической механики. Показать тесную связь между теоретической механикой и другими разделами механики: теорией механизмов и сопротивлений материалов.

##### **Основные задачи дисциплины:**

- ознакомить с развитием основных положений классической механики и дальнейшим развитием теоретического естествознания;
- изучение современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций в ходе создания новой техники и новых технологий;

##### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части Блока 1 «Модуль: Теоретическая физика» учебного плана направления подготовки 03.03.02. Физика, профиль: «Медицинская физика».

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

##### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Раздел I. Основные аксиомы и уравнения движения точки и системы

Раздел II. Основные законы динамики и их применения

Раздел III. Принцип Даламбера и силы инерции

Раздел IV. Элементы аналитической механики

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Механика сплошных сред»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

В курсе «Механика сплошных сред» изучается движение материальных точек в системе точек и твердого тела. В данной дисциплине, по сравнению с теоретической механикой, учитываются многочисленные макроскопические параметры системы (температура, давление, энтропия и т.д.).

**Целью дисциплины является:**

Разъяснение основных понятий, теорий и полевых функций механики сплошной среды.

**Основные задачи дисциплины:**

- ознакомить с теорией классических сред, сред со сложными физическими свойствами, теорией деформаций, напряжений и процессов деформации и нагружения в окрестности точки тела;
- изучение законов сохранения и функциональных представлений термодинамических функций, теории соотношений и уравнений состояния, замкнутых систем уравнений механики сплошных сред;
- овладение важнейшими методами решения задач в области механики сплошных сред, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению полученных навыков при научном анализе, теоретическом исследовании и создании новой техники и новых технологий.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Механика сплошных сред» относится к обязательной части Блока 1 «Модуль: Теоретическая физика» учебного плана направления подготовки 03.03.02. Физика, профиль: «Медицинская физика».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины «Механика сплошных сред» направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

РАЗДЕЛ I. Система частиц и континуум

РАЗДЕЛ II. Кинематика деформирующей среды

РАЗДЕЛ III. Динамика сплошной среды

РАЗДЕЛ IV. Основные понятия и уравнения термодинамики

РАЗДЕЛ VI. Основные понятия и уравнения электродинамики

РАЗДЕЛ V. Замкнутые системы механических уравнений для простейших моделей сплошной среды

РАЗДЕЛ VII. Звуковые волны

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

**АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Электродинамика»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью курса является изучение теории электромагнитных процессов в вакууме и специальной теории относительности.

К задачам дисциплины относятся:

- дать студентам знания по теории электромагнетизма и теории относительности;
- научить студентов решать задачи из области электростатики, магнитостатики, электромагнитных волн в вакууме, специальной теории относительности.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Электродинамика» входит в обязательную часть дисциплин Блока 1 «Модуль: Теоретическая физика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

**4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Электродинамика зарядов и полей в вакууме
2. Теория излучения
3. Специальная теория относительности.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часов).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Электродинамика сплошных сред»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цель курса заключается в формировании у студентов правильных представлений об электромагнитных явлениях в веществе.

К задачам дисциплины относятся:

- дать студентам знания по теории электромагнитных явлений и процессов в средах;
- научить студентов решать задачи по теории электромагнитных явлений в средах.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Электродинамика сплошных сред» входит в обязательную часть дисциплин Блока 1 «Модуль: Теоретическая физика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

**4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Электрические явления в среде
2. Магнитные явления в среде
3. Электромагнитные явления в средах. Колебания и волны

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Квантовая теория»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Дисциплина для студентов очной формы обучения по специальности– 03.03.02 Физика (Медицинская физика). К исходным требованиям, необходимым для изучения данной дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин “Общая физика”, «Математический анализ», «Методы математической физики».

Цель преподавания спецкурса «Квантовая теория» заключается в формировании у студентов правильных представлений об основных разделах квантовой механики и квантовой теории поля, используемых в квантовой теории и физике конденсированных сред, которые позволят им воспринимать последующие курсы теоретической физики и получить конкретные расчетные навыки.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Квантовая теория» входит в обязательную часть Блока 1 «Модуль: Теоретическая физика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

**4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Физические основы квантовой теории.
2. Наблюдаемые и состояния в квантовой механике.

3. Симметрии в квантовой механике.
4. Простейшие задачи квантовой механики.
5. Частицы со спином.
6. Приближенные методы в квантовой теории.
7. Элементарная теория спектров многоэлектронных атомов.
8. Квантование электромагнитного поля.
9. Общая теория переходов
10. Теория рассеяния.
11. Системы с неопределенным числом частиц.
12. Основы квантовой теории твердого тела.
13. Современные методы в квантовой теории.
- 5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часа).**
- 6. Форма контроля – 6 семестр – зачет, 7 семестр - экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Термодинамика. Статистическая физика»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение знаний и умений по осмыслению современных методов термодинамики и статистической физики равновесных и квазиравновесных систем; развитие способности к самостоятельному анализу и использованию термодинамики и статистической физики в профессиональной деятельности и повседневной практике; формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Задача изучения дисциплины заключается в том, чтобы студент, успешно изучивший данный курс научился следующему:

-- Применять законы равновесной термодинамики к конкретным физическим явлениям, для чего студент прежде всего должен уметь правильно определить совокупность макроскопических параметров, характеризующих данное явление (или систему).

-- Исходя из того, что задача термодинамики, как физической теории, заключается в том, чтобы выразить конечный результат через измеряемые величины, студент должен уметь легко переходить к новым термодинамическим переменным и преобразовывать производные термодинамических величин, что позволит выразить конечные результаты через теплоёмкости и уравнения состояния.

-- Главная задача преподавания классической и квантовой статистик, это чтобы студент уяснил роль канонического и микроканонического равновесных распределений, а также их связи с законами термодинамики.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» входит в обязательную часть дисциплин Блока 1 «Модуль: Теоретическая физика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Постулаты термодинамики, понятие абсолютной температуры и энтропии.
2. Три начала термодинамики и основные уравнения термодинамики равновесных систем.
3. Метод термодинамических потенциалов и замена переменных в уравнениях термодинамики.
4. Термодинамика систем с переменным числом частиц.
5. Флуктуации термодинамических величин.
6. Эргодичность, теоремы и уравнение Лиувилля.
7. Микроканоническое и каноническое распределения.
8. Связь законов термодинамики и статистической физики.
9. Статистическая физика систем с переменным числом частиц.
10. Основы квантовой статистики.
11. Неидеальные системы.
12. Метод корреляционных функций.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - экзамен.**



## **АННОТАЦИЯ** **к рабочей программе дисциплины «Физическая кинетика»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Данный курс является завершающим курсом теоретической физики для студентов физических специальностей и направлений. Цель преподавания физической кинетики заключается в формировании у студентов правильных представлений о динамике развития физических процессов в природе с точки зрения статистических закономерностей, которые выражаются через соответствующие, зависящие от времени функции распределения.

Физическая кинетика излагается в большой степени как теория кинетических уравнений применительно к различным физическим ситуациям. Цель преподавания физической кинетики заключается в иллюстрации роли неравновесных явлений в природе и механизмов перехода к равновесному состоянию.

Задача изучения предмета «Физическая кинетика» заключается в том, чтобы студент, успешно изучивший данный курс умел следующее:

- Применять законы физической кинетики к конкретным физическим явлениям, для чего студент прежде всего должен уметь правильно определить совокупность физических параметров, характеризующих данное явление (или систему).

- Разбираться в классификации кинетических уравнений в зависимости от характера явлений, к которым они относятся.

- Уметь оценивать характерное время процесса (время релаксации) и определять величины, определяющие скорость перехода к равновесию.

Задача изложения курса физической кинетики состоит прежде всего в уяснении студентами постановки вопроса и понимания физической природы происхождения неравновесности в системе. Студент должен знать и понимать основные кинетические уравнения и границы их применимости (Больцмана, Фоккера-Планка и т.д.).

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Физическая кинетика» входит в обязательную часть дисциплин Блока 1 «Модуль: Теоретическая физика» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Общая характеристика стохастических процессов. Основные понятия и соотношения.
2. Основное кинетическое уравнение (Master Equation).
3. Процессы пуассоновского типа. Каскадные кинетические процессы.
4. Броуновское движение. Уравнение Ланжевена.
5. Кинетическое уравнение Больцмана для разреженного газа. H-теорема Больцмана.
6. Кинетическое уравнение Фоккера-Планка.
7. Марковские процессы. Метод Маркова. Уравнение Смолуховского. Уравнение Чепмена-Колмогорова.
8. Кинетическая теория жидкостей.
9. Кинетическое уравнение Власова для плазмы. Самосогласованное поле. Кинетическое уравнение Ландау для плазмы.
10. Гидродинамическое приближение в теории кинетических уравнений.
11. Квантовое описание кинетических явлений с помощью уравнения для матрицы плотности.
12. Основы термодинамики необратимых процессов, соотношения Онсагера.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

**ЧАСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОТНОШЕНИЙ**

**АННОТАЦИЯ**

## **к рабочей программе дисциплины «Медицинская радиоэлектроника»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** дисциплины «Медицинская радиоэлектроника» является подготовка студента к самостоятельной профессиональной деятельности, подготовка необходимой базы знаний по данной дисциплине.

В процессе изучения дисциплины ставятся и решаются следующие задачи:

- добиться освоения студентами теоретических и практических знаний по медицинской электронике;
- помочь в освоении принципов работы с приборами, используемыми в медицине;
- научить студентов грамотно использовать приборы медицинской техники для диагностики болезней.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Медицинская радиоэлектроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, (профиль «Медицинская физика»).

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ПКС – 2.1 – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Введение. Управляющие сигналы и радиосигналы

Тема 2. Представления радиосигналов.

Тема 3. Передача сигнала. Радиотелеметрия

Тема 4. Электропроводность материалов.

Тема 5. Элементы электрических цепей.

Тема 6. Характеристики линейных цепей.

Тема 7. Поляризация диэлектриков.

Тема 8. Нелинейные электрические элементы и цепи.

Тема 9. Полупроводниковые диоды.

Тема 10. Выпрямление переменного тока.

Тема 11. Транзисторы и их характеристики. Электронные усилители.

Тема 12. Медико-биологическая аппаратура.

Тема 13. Физиотерапевтическая электронная аппаратура.

Тема 14. Лазеры и их применение в медицине.

Тема 15. УВЧ- и СВЧ генераторы.

Тема 16. Преобразование сигналов.

Тема 17. Датчики и преобразователи сигналов.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 3 зачетные единицы (108 часа).**

**6. Форма контроля – экзамен и дифференциальный зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Введение в медицинскую физику»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** дисциплины является ознакомление студентов с предметом, историей, основными положениями, современным состоянием и приоритетными направлениями развития медицинской физикой, а также системой ее междисциплинарных связей с физикой, медициной, биологией и др.

**Задачей** изучения спецкурса является получение студентами представлений о физических основах работы современного медицинского оборудования, медико-физических методах и технологиях диагностики и лечения заболеваний человека.

Актуальность курса обусловлена высокой значимостью функций, технологий и методов медицинской физики в современной медицине.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Введение в медицинскую физику» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ПКС – 1 – Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний

## **4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля).**

### **Раздел 1. Медицинская физика - общие сведения. Предмет и задачи медицинской физики.**

История становления медицинской физики. Ассоциации и организации медицинских физиков. Деонтология для медицинских физиков. Роль, ответственность и статус клинического медицинского физика. Организация клинического медико-физического обслуживания в лечебно-профилактических учреждениях. Классификация медико-физических технологий.

### **Раздел 2. Применение ионизирующих излучений в диагностике и терапии.**

Применение ионизирующих излучений в диагностике и терапии: классификация. Устройство рентгеновской трубки, тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, ускорители и реакторы в медицине. Физические и биологические основы лучевой терапии. Клиническая дозиметрия и дозиметрическое планирование лучевой терапии. Рентгенотерапия, радионуклидная дистанционная гамма-терапия. Терапия пучками электронов, протонов, нейтронов. Лучевая диагностика. Физико-технические и клинические проблемы. Рентгенодиагностические технологии и аппараты. Пленочная и цифровая рентгенография. Технологии и аппаратура радионуклидной диагностики. Томография. Рентгеновская компьютерная томография. Однофотонная эмиссионная радионуклидная томография. Позитронная эмиссионная томография.

### **Раздел 3. Неионизирующие излучения в медицине. Физико-технические основы использования неионизирующих излучений в диагностике и терапии.**

Магнито-резонансная томография. Лазерная медицина. Гипертермия. Магнитотерапия. Применение ультразвука в медицине. Применение в медицине электромагнитного излучения СВЧ- и УВЧ- диапазонов. Сравнительная характеристика методов медицинской интроскопии. Физические основы электрокардиографии.

### **Раздел 4. Информационные технологии в медицине.**

Цифровые методы обработки медицинских изображений и медико-биологической информации. Программно-аппаратные комплексы «Автоматизированное рабочее место врача». Телемедицинские технологии, формат передачи медицинских данных DICOM 3.0. Интегрированные компьютерные сети в лечебном учреждении.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетные единицы (144 часов).**

## **6. Форма контроля – экзамен и дифференцированный зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Основы интроскопии»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** преподавания дисциплины «Основы интроскопии» является ознакомление студентов с основными технологиями медицинской интроскопии, физическими основами визуализации медицинских изображений и современным приборным обеспечением медицинской интроскопии.

**Задачей** изучения курса является ознакомление студентов с интроскопическим оборудованием в лечебных учреждениях КБР и КБГУ, методикам расчета параметров медицинских диагностических систем, а также получение практических навыков работы на программно-аппаратных системах ввода и обработки медицинских изображений типа «Автоматизированное рабочее место». Актуальность курса обусловлена высокой значимостью технологий и методов медицинской интроскопии в современной медицинской диагностике.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Основы интроскопии» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

**ПК-1:** способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

## **4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля)**

### **Раздел 1. Введение. Основные понятия.**

Предмет и задачи медицинской интроскопии. Общие принципы визуализации медицинских изображений. Параметры интроскопического изображения, системы визуализации и зрительного анализатора.

Структура интроскопического исследования. Сравнительная характеристика различных методов визуализации.

### **Раздел 2. Источники излучения. Преобразователи изображения.**

Источники излучений, используемые в медицинской интроскопии. Первичные и вторичные преобразователи изображения (УЗ-, ИК-, видимого, рентгеновского и гамма-изображений).

### **Раздел 3. Применение ЭВМ. Обработка и анализ изображений.**

Обработка и анализ изображений. Телевизионные методы, двухмерная фильтрация изображений. Электронная субтракция изображений. Цветовое кодирование. Применение ЭВМ в медицинской интроскопии. Применение «фреймграбберов», их характеристики. Квантование и запись цифрового изображения. Алгоритмы обработки изображений: подавления шумов, подчеркивания границ, повышения контрастности и др. Принципы построения аппаратуры для цифровой обработки изображений.

### **Раздел 4. Рентгеновская интроскопия.**

Рентгеновская интроскопия. Рентгенография. Рентгеноскопия. Рентгентелевизионное просвечивание. Флюорография. Цифровая рентгенография. Специальные методы рентгенологического исследования. Томография (в т.ч. преобразования Радона и Фурье алгоритмы реконструкции), ангиография. Рентгеновские диагностические комплексы.

**Раздел 5. Эмиссионная томография.** Радионуклидная диагностика. Виды РНД-исследований. Аппаратура для радионуклидной диагностики.

### **Раздел 6. Неионизирующие излучения в интроскопии.**

Радионуклидная диагностика. Виды РНД-исследований. Аппаратура для радионуклидной диагностики.

**Раздел 7. Эндоскопия. Микроскопия.** Эндоскопия. Эндоскопическая аппаратура. Телевизионный видеоскоп. Аппаратура для люминесцентного анализа и световой микроскопии.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля – экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Ядерно-физические методы и приборы в медицине»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью освоения учебной дисциплины «Ядерно-физические методы и приборы в медицине» является: ознакомление студентов с современными методами ядерно-физических приборов и оборудования, которые возможно применить в медицине. В частности, для изучения приборов магниторезонансной диагностики, спектрометрии, масс спектрометрии, позитронно-аннигиляционной спектроскопии. Так же, в курсе уделяется значительное внимание

физическим принципам, лежащим в основе работы основных типов детекторов ядерных излучений.

**Задачами изучения дисциплины являются:** приобретение навыков применения ядерно-физических приборов и оборудования для изучения процессов, связанных с прохождением  $\gamma$ -,  $\beta$ -,  $\alpha$ -излучения через конденсированное вещество; изучение работы экспериментальных спектрометрических установок, основных типов детекторов ядерных излучений.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Основы интроскопии» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:  
**ПК-2:** Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Элементы ядерно-физической электроники
2. Основные виды детекторов ядерных излучений
3. Гамма-спектрометрия.
4. Магниторезонансная спектрометрия
5. Нейтронная спектрометрия.
6. Регистрация тепловых нейтронов.
7. Капиллярные волоконо-оптические системы.
8. Детекторы ионизирующих ядерных излучений.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Методы лучевой терапии»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):**

**Целью** освоения дисциплины (модуля): формирование у студентов представлений и их расширение в области лучевой терапии, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение физических законов и явлений, лежащих в основе данных методов лечения.

#### **Задачи:**

- Формирование у студентов целостного понимания разнообразных физических явлений и процессов, лежащих в основе методов лучевой терапии.
- Умение проводить оценку и расчет необходимых физико-технических параметров, влияющих на качество проведения лучевой терапии.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:  
**ПКС 2** – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами

#### **4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля)**

1. Лучевая терапия и ее история развития. Виды терапии в современной онкологии. Место лучевой терапии в онкологии. Определение понятия «Лучевая терапия». Классификация лучевой терапии. История развития лучевой терапии.

2. Физические основы лучевой терапии. Фотонное излучение. Рентгеновское излучение. Тормозное излучение высокой энергии. Гамма-излучение. Эффект Комптона. Корпускулярное излучение.
3. Лучевые повреждения. Радиобиологические основы лучевой терапии.
4. Методы лучевой терапии. Наружные методы облучения. Внутренние методы облучения. Радикальная лучевая терапия. Симптоматическая лучевая терапия. Комбинированные методы лечения. Планирование лучевой терапии. Клиническая дозиметрия.
5. Техническое обеспечение лучевой терапии. Аппараты для дистанционной лучевой терапии. Аппараты для контактной лучевой терапии.
- 5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 4 зачетных единиц (144 часов).**
- 6. Форма контроля - экзамен.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Введение в физику детекторов ионизирующих излучений в медицине»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** освоения учебной дисциплины «Введение в физику детекторов ионизирующих излучений в медицине» является: ознакомление студентов с современными детекторами, которые возможно применить в медицине. В частности, для изучения детекторов: газоразрядные, сцинтилляционные и полупроводниковые. Так же, в курсе уделяется значительное внимание физическим принципам, лежащим в основе работы основных типов детекторов ионизирующих излучений.

**Задачами изучения дисциплины являются:** приобретение навыков применения ядерно-физических приборов и оборудования для изучения процессов, связанных с прохождением ионизирующих излучений через вещество; изучение работы экспериментальных спектрометрических установок, основных типов детекторов ионизирующих излучений.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Введение в физику детекторов ионизирующих излучений в медицине» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ПКС 2.2 – Способен проводить физико-техническое обеспечение лучевой (радиационной) диагностики и терапии, ядерной медицины, дозиметрический контроль и радиационную безопасность.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Основные понятие физики ионизирующих излучений.
2. Виды детекторов ионизирующих излучений.
3. Газоразрядные детекторы.
4. Сцинтилляционные детекторы и счетчики.
5. Полупроводниковые детекторы.
6. Элементы ядерно-физической электроники.
7. Применение ЭВМ обработке данных.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 4 зачетные единицы (144 часа).**

**6. Форма контроля - экзамен.**

## **ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ**

### **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины «Лазерные методы в медицине»

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** освоения учебной дисциплины «Лазерные методы в медицине» является приобретение студентами знаний о лазерном излучении и об основных принципах работы различных видов лазеров, об использовании лазерной техники в медицине, диагностике и терапии.

**Основные задачи дисциплины:**

овладеть базовыми знаниями характеристик технологических и медицинских лазеров;  
изучить сведения об основных направлениях применения лазеров в медицине, оптических и теплофизических свойствах биоткани, физических процессах взаимодействия лазерного излучения с биотканью.

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

Дисциплина «Лазерные методы в медицине» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

ПКС 1.1 – Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний.

## **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Основные явления и процессы в лазерах.
2. Классификация лазеров.
3. Лазерные диагностические методы, использующие упругое рассеяние света
4. Лазерные абсорбционные и коллометрические методы диагностики
5. Фотодинамическая и магнитно-лазерная терапия
6. Механизмы действия лазерного излучения на биообъекты.
7. Факторы воздействия лазерного излучения на человека

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 3 зачетные единицы (108 часов).**

## **6. Форма контроля - зачет**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины «Лазеры в офтальмологии»

## **3. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Одной из первых отраслей медицины, в которой нашли применение лазеры, была офтальмология. В рамках изучения курса студенты должны понимать сущность лазерных методик, применяемых в офтальмологии, а также представлять техническое устройство лазерных аппаратов. В результате изучения данного курса специалист должен знать общие характеристики технологических и медицинских лазеров, а также уметь решать задачи, основанные на изучении лазеров и лазерного излучения. Цель преподавания лазерных методов в медицине состоит в том, чтобы помочь будущим специалистам овладеть базовыми знаниями в области лазерных технологий.

Основные задачи дисциплины:

овладеть базовыми знаниями характеристик технологических и медицинских лазеров;  
изучить основные направления применения лазеров в офтальмологии, оптических и теплофизических свойствах биоткани, физических процессах взаимодействия лазерного излучения с биотканью.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Лазеры в офтальмологии» относится к части, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПКС 1.1 – Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний.

## **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Внедрение в клиническую офтальмологию световых методов лечения и различных биоэффектов.
2. Физико-технические аспекты применения лазеров.
3. Направления использования лазеров в офтальмологии.
4. Лазеры с мощным излучением.

5. Лазеры с низкоэнергетическим излучением.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часа).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Томография»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** изучения является получение фундаментальных знаний и практических навыков в области компьютерной томографии.

**Задачи** освоения дисциплины заключаются в изучении:

- основ «компьютерной томографии»;
- основных направлений КТ исследования;
- научных подходов к КТ исследованию органов и систем;
- современных подходов КТ исследования
- методов исследования с использованием КТ

##### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Томография» входит в вариативную часть Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ПКС-1.3 – Способен применять математические методы обработки результатов исследования.

ПКС-2.2 Способен проводить физико-техническое обеспечение лучевой (радиационной) диагностики и терапии, ядерной медицины, дозиметрический контроль и радиационную безопасность.

##### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Общие принципы томографирования.
  2. Рентгеновская вычислительная томография.
  3. Математическая задача восстановления радоновского образа.
  4. Работа с изображением в рентгеновской компьютерной томографии.
  5. Компьютерная рентгеновская томография сердца.
  6. Томография на основе ядерного магнитного резонанса (ЯРМ-томография).
- 5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**
- 6. Форма контроля – зачет и дифференциальный зачет.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Рентгеновская компьютерная томография»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Цель РВТ** формируется как задача реконструкции (восстановления) трехмерного распределения линейного коэффициента ослабления (ЛКО) используемого излучения  $m(x, y, z)$  в объеме ОК по совокупности интегральных теневых проекций, полученных при рентгеновском просвечивании ОК в различных направлениях.

**Задачи** освоения дисциплины заключаются в изучении:

- основ «компьютерной томографии»;
- основных направлений КТ исследования;
- научных подходов к КТ исследованию органов и систем;
- современных подходов КТ исследования
- методов исследования с использованием КТ

##### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**



Дисциплина «Рентгеновская компьютерная томография» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:  
ПКС-1.3 – Способен применять математические методы обработки результатов исследования.

ПКС-2.2 Способен проводить физико-техническое обеспечение лучевой (радиационной) диагностики и терапии, ядерной медицины, дозиметрический контроль и радиационную безопасность.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Общие принципы томографирования.
2. Рентгеновская вычислительная томография.
3. Математическая задача восстановления радоновского образа.
4. Работа с изображением в рентгеновской компьютерной томографии.
5. Компьютерная рентгеновская томография сердца.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет и дифференциальный зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Акустические методы в медицине»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

- **Целью** спецкурса является формирование у студентов представлений и знаний о физических основах акустических методов, применяемых в медицинской практике, устройством, назначением и режимах работы акустической аппаратуры.

В рамках изучения курса студенты должны освоить:

- теорию рассеяния, поглощения, распространения акустических колебаний;
- принцип действия современных акустических диагностических, физиотерапевтических и хирургических аппаратов.

В результате изучения данной дисциплины студент должен четко представлять себе преимущества и недостатки акустических методов в медицине.

**Задачей** изучения спецкурса является освоение навыков работы с акустическими медицинскими приборами, спецификой и особенностями применения акустических методов и технологий в медицинской диагностике и терапии.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Акустические методы в медицине» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

ПКС 1 – Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Раздел 1. Введение. Звуковые методы в медицине.

Раздел 2. Физические основы применения УЗ.

Раздел 3. Режимы представления эхо-импульсной УЗ информации.

Раздел 4. Виды сканирования в эхо-импульсной УЗ диагностике.

Раздел 5. Основы получения, обработки и реконструкции акустических изображений.

Раздел 6. Эффект Доплера.

Раздел 7. УЗ излучатели.

Раздел 8. Устройство и типы трансдюсеров.

Раздел 9. Биологические эффекты применения ультразвука.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Прохождение частиц через вещество»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Курс прохождения частиц через вещество преследует цель дать представление о вопросах, имеющих отношение к физике процессов, сопровождающих прохождение заряженных частиц через вещество с приложениями к медицинской физике, поскольку многие методы диагностики и терапии основаны на физике вопросов прохождения частиц через вещество. Область охватываемых энергий – от нескольких КэВ до сотен МэВ. Курс включает прохождение через различные среды нерелятивистских протонов, ионов и релятивистских протонов электронов и гамма квантов. Рассматриваются такие процессы как многократное рассеяние, энергетические потери, тормозное излучение, каскадные процессы.

Актуальность темы обусловлена ключевой ролью указанных явлений в понимании работы детекторов заряженных частиц, методов радиационной защиты, диагностики и терапии, влияния облучения на свойства мишеней (включая биологические объекты) и т.д.

В процессе изучения дисциплины ставятся и решаются следующие задачи:

- ознакомление с фундаментальными принципами, лежащие в основе физики взаимодействия заряженных частиц с веществом с опытом деятельности успешных (конкурентоспособных) организаций;
- ознакомление с классификацией процессов взаимодействия по Бору;
- достижение понимания причин и выработка критериев оценки поведения людей в организации;
- быстрое умение численной оценки параметров задачи (угловые распределения, энергетические потери и т.д.).
- ознакомление с современной научной литературой по данной проблеме.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Прохождение частиц через вещество» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

ПКС 1 – Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Классическое резерфордское рассеяние. Импульсное приближение. Условие применимости классической механики в задачах о упругом рассеянии на кулоновском центре по Н.Бору.
2. Влияние экранировки на резерфордское рассеяние. Классический и квантовый аспекты рассеяния.
3. Область квантовых резонансов. Диаграммы Бора.
4. Одинокое, кратное и многократное рассеяние быстрых заряженных частиц в аморфном веществе. Теория Мольера. Диффузионное приближение.
5. Классическая теория энергетических потерь в веществе (теория Н.Бора).
6. Квантовая теория Бёте-Блоха для энергетических потерь в веществе. Теория Л.Д. Ландау для распределения частиц по энергетическим потерям. Распределение Ландау.
7. Прохождение гамма квантов через вещество.
8. Тормозное излучение релятивистских электронов на атомных ядрах. Квантовая теория Бёте-Гайтлера.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Методы медицинской визуализации»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** спецкурса является ознакомление студентов бакалавриата профиля «Медицинская физика» с основными методами медицинской визуализации, техническим и программным (для цифровых) обеспечением диагностических комплексов.

**Задачей** изучения спецкурса является получение студентами практических навыков работы с программно-аппаратными комплексами получения, ввода в ЭВМ, обработки и архивирования медицинских изображений.

Актуальность курса обусловлена высокой значимостью функций, технологий и методов медицинской визуализации в современной медицинской диагностике.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Методы медицинской визуализации» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ПКС 2.3 – Способен разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

## **4.Содержание (краткое) дисциплины (модуля)**

**Раздел 1. Введение. Параметры диагностического изображения.** Изображение: способы оцифровки, описания и представления. Растровая и векторная графика. Основные параметры растровых изображений. Цветовые модели, форматы файлов.

Основные параметры аналогового изображения. Особенности цифровых изображений. Энергетические характеристики цифрового изображения. Пространственные характеристики цифрового изображения. Градационные характеристики цифрового изображения. Временные характеристики цифрового изображения.

**Раздел 2. Преобразователи рентгеновского изображения.** Рентгеновские экраны. Рентгеновские пленки. Рентгенографические комплекты. Рентгенографические и маммографические кассеты. Ультразвуковые сканеры. Методы радионуклидной диагностики. Тепловизоры.

### **Раздел 3. Цифровые приемники медицинских диагностических изображений.**

Электронные средства визуализации медицинских диагностических изображений. Особенности электронных приемников изображений. Усилители рентгеновских изображений. Цифровые рентгеновские приемники. Тенденции развития электронных приемников рентгеновских изображений. Детекторы для специализированной цифровой рентгенодиагностики.

### **Раздел 4. Компьютерные технологии в медицинской визуализации.**

Компьютерные технологии в медицинской визуализации. Цифровые методы обработки диагностических изображений. Фильтрация изображений. Сглаживание изображений. Подавление шума. Линейные и нелинейные фильтры. Методы борьбы с эффектами пространственной и цветовой "ступенчатости". Интерполяция: по ближайшему соседу, билинейная, бикубическая. Статистический анализ изображений. Функция распределения и плотность распределения интенсивности пикселей изображения. Статистические характеристики: моменты, математическое ожидание, стандартное отклонение, отношение сигнал/шум, коэффициент асимметрии, энтропия. Гистограммы и операции, основанные на гистограммах: контрастирование, эквализация гистограмм.

**Раздел 5. Программно-аппаратные комплексы «Автоматизированное рабочее место врача».** Оборудование автоматизированного рабочего места. Работа персонала при использовании АРМ. Системы архивирования и передачи медицинских изображений. Формат передачи медицинских данных DICOM. Телемедицина. Некоторые аспекты телерадиологии.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Методы рентгеновской визуализации»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** спецкурса является ознакомление студентов бакалавриата профиля «Медицинская физика» с основными методами медицинской визуализации, техническим и программным (для цифровых) обеспечением диагностических комплексов.

**Задачей** изучения спецкурса является получение студентами практических навыков работы с программно-аппаратными комплексами получения, ввода в ЭВМ, обработки и архивирования медицинских изображений.

Актуальность курса обусловлена высокой значимостью функций, технологий и методов медицинской визуализации в современной медицинской диагностике.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Методы рентгеновской визуализации» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций: ПКС 2.3 – Способен разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

Раздел 1. Введение. Параметры диагностического изображения.

Раздел 2. Преобразователи рентгеновского изображения.

Раздел 3. Цифровые приемники рентгеновского изображения.

Раздел 4. Компьютерные технологии в рентгеновской визуализации.

Раздел 5. Программно-аппаратные комплексы «Автоматизированное рабочее место врача».

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Основы рентгеновской диагностики и терапии»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** спецкурса является ознакомление студентов бакалавриата профиля «Медицинская физика» с основными методами медицинской визуализации, техническим и программным (для цифровых) обеспечением диагностических и терапевтических комплексов.

**Задачей** изучения спецкурса является получение студентами практических навыков работы с программно-аппаратными комплексами получения, ввода в ЭВМ, обработки и архивирования медицинских изображений, расчета терапевтических доз.

Актуальность курса обусловлена высокой значимостью функций, технологий и методов медицинской визуализации в современной медицинской диагностике.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Основы рентгеновской диагностики и терапии» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

ПКС-2 – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами.

## **4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля)**

**Раздел 1. Введение.** Состояние и перспективы развития рентгенодиагностической аппаратуры в России. Структура и организация рентгенодиагностического кабинета.

### **Раздел 2. Рентгеновские диагностические аппараты (РДА).**

Рентгеновские диагностические аппараты (РДА). Устройство РДА: рентгеновский излучатель, питающее устройство, устройство для преобразования рентгеновского излучения в видимое изображение (экран, рентгеновская кассета с рентгенографической пленкой, усилитель рентгеновского изображения), штативные устройства, система защиты и управления РДА.

### **Раздел 3. РДА общего назначения.**

Классификация РДА в зависимости от конструкции и от условий эксплуатации: стационарные, передвижные, перевозимые, переносные.

РДА общего назначения. Телеуправляемые рентгеновские комплексы.

#### **Раздел 4. Специализированные РДА. Аппараты для рентгеновской терапии.**

Специализированные РДА. Классификация специализированных рентгеновских диагностических систем по методам исследований:

1. Флюорографы. Пленочная флюорографическая камера 12Ф9. Цифровые флюорографы ФСЦУ-01 и Проскан-2000.
2. Компьютерные томографы.
3. Аппараты для ангиографии.
4. Маммографы.
5. Дентальные снимочные аппараты. Ортопантомографы. Радиовизиографы.
6. Рентгеновские аппараты для урологии.
7. Рентгеновские аппараты для костной денситометрии.
8. Симуляторы для планирования лучевой терапии.
9. Палатные и передвижные аппараты.
10. Рентгеновские терапевтические аппараты для глубоко- и близкофокусной терапии.

#### **Раздел 5. Вспомогательные устройства.**

Устройства формирования потока излучения: диафрагмы, тубусы, фильтры, отсеивающие растры, коллиматоры. Штативные устройства.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля – экзамен и дифференциальный зачет.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «Радионуклидная диагностика»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Цель курса:** Ознакомить студентов с новейшими достижениями и направлениями развития современной радионуклидной медицины, и возможностями и перспективами применения приборов и технологий радионуклидов в биологии и медицине

##### **Задачи курса**

- ознакомиться с современными методиками исследования вещества на уровне ядерных процессов;
- изучить биологические эффекты воздействия протекания различных ядерных процессов;
- рассмотреть различные научные и методологические основы создания приборов для радионуклидной диагностики и терапии;
- изучить основные тенденции развития радионуклидных методов в медицине в стране и мире.

##### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Радионуклидная диагностика» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на (или участвует в) формирование (и) следующих компетенций:

ПКС-2 – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами.

##### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в ядерную физику.
2. Основы дозиметрии.
3. Медицинские ускорители элементарных частиц.
4. Радиофармпрепараты. Критерии выбора радионуклидов и радиофармпрепаратов.
5. Радиоизотопная диагностика.
6. Селективная доставка радионуклидов.
11. Стереотаксическая высокоточная хирургия. Метод меченых атомов.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля** - экзамен и дифференциальный зачет.

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Физические основы биомедицинского материаловедения»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) «Физические основы биомедицинского материаловедения» является ознакомление студентов с основными современными материалами медико-биологического назначения, применяемыми в медицинской практике.

#### **Задачи:**

- ознакомление студентов с материалами и сплавами; лазерной закалкой металлических материалов, неметаллическими материалами, полимерами медицинского назначения, термопластическими материалами;
- дать определение композиционным материалам, применяемым в промышленности и композиционным материалам медико-технического назначения;
- дать представление о наноматериалах биомедицинского назначения, нанобиотехнологиях и применению нанотехнологий в медицине, а также о материалах с заданными свойствами.

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Медицинская физика».

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к:

- участию в проведении научных исследований в области физики и медицинской физики;
- самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в условиях конкурентной среды, модернизации производства и глобализации экономики.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Физические основы биомедицинского материаловедения» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

ПКС-2 – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение. Общие свойства материалов.
2. Металлы и сплавы
3. Применение твердых проводниковых материалов в медико-биологической практике
4. Неметаллические материалы
5. Полимеры в медицине
6. Термопластические материалы
7. Композиционные материалы
8. Биосовместимость материалов
9. Нанобиотехнологии и применение нанотехнологий в медицине

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** - 3 зачетные единицы (108 часов).

**6. Форма контроля** - зачет.

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе дисциплины «Медицинская лабораторная диагностика»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) «Медицинская лабораторная диагностика» является освоение студентами бакалавриата:

- физических основ методов лабораторной диагностики;
- устройства и принципа работы современных лабораторных приборов и оборудования.

В результате изучения данной дисциплины студент должен четко представлять себе уровень технического развития современной клинической лабораторной аналитики.

### **Задачи курса**

- изучить эффекты, определяющие особые закономерности протекания различных физико-химических процессов биологических средах;
- рассмотреть различные методы лабораторного анализа;
- ознакомиться с современными достижениями по созданию и применению лабораторных приборов и устройств;
- изучить основные тенденции развития клинической лабораторной аналитики в стране и мире;
- ознакомиться с методами автоматизации лабораторных исследований.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Медицинская лабораторная диагностика» входит в часть, формируемой участниками образовательных Блока 1 модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

ПКС-2 – Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

1. Введение в лабораторную диагностику
2. Оптические методы в медицинской аналитике
3. Электрохимические методы в медицинской аналитике
4. Физические основы и приборы в молекулярно-биологической технологии лабораторной диагностики
5. Методы сканирующей зондовой и электронно-оптической микроскопии
6. Автоматизация лабораторных исследований.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

## **ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины «Основы предпринимательской деятельности»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цель изучения дисциплины «Основы предпринимательской деятельности» - получение студентами знаний об основах предпринимательства и его специфике на современном этапе развития рыночной экономики.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретической базы по предпринимательству и по специфике развития различных видов бизнеса;
- изучение нормативной и законодательной базы по организации и ведению предпринимательской деятельности
- формирование способности оценивать экономические и социальные условия осуществления предпринимательской деятельности.

#### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Основы предпринимательской деятельности» входит в Блок ФТД «Факультативы» учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-10 – Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**

1. Содержание предпринимательской деятельности
2. Сущность и значение культуры предпринимательства. Деловая и профессиональная этика
3. Индивидуальный предприниматель и юридическое лицо как субъекты предпринимательской деятельности
4. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности
5. Способы организации своего дела
6. Государственная регистрация предпринимателя
7. Инвестирование. Эффективность инвестиций
8. Предпринимательский риск

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**

### **АННОТАЦИЯ**

#### **к рабочей программе дисциплины «История физики»**

##### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Целью факультативного курса «История физики» для студентов бакалавриата является ознакомление студентов с богатейшей историей физики и с всеобщими законами развития природы и мышления, с методами исследования окружающего нас мира, с эволюцией представлений человечества об окружающем мире. История физики - это та часть истории науки, которая занимается изучением развития науки о природе, о ее законах развития. Важна не просто постановка и констатация важности тех или иных проблем науки, а прежде всего - как, какими средствами их решать. Именно физика всегда стимулировала развитие теоретических и экспериментальных методов определений параметров системы; конструирование специальных форм выражения получаемых результатов, достигнутых знаний. И в наши дни физика продолжает идти впереди многих наук в разработке новых научных методов познания. Происходящие в последнее время грандиозные изменения и совершенствования методов физического исследования ведут к преобразованиям и развитию научного познания в целом.

##### **Задачи изучения предмета**

Задачей изучения курса «История физики» является показать с физику, как развивающуюся наука, которая базируется на точном эксперименте, на современном развитом аппарате математики и компьютерных технологиях, на мощи логического и интуитивного способа мышления, на строгом обобщении полученных достоверных результатов. При этом нельзя установить границу развития физики. Она будет развиваться вглубь и вширь, добываясь фундаментальных знаний об окружающем мире, создавая прикладные знания для развития техники и технологии.

##### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОПОП)**

Дисциплина «История физики» входит в Блок ФТД «Факультативы» для очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика» в 7 семестре бакалавриата.

##### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

Общекультурные:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК -3 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

#### **4.Содержание дисциплины (модуля)**



1. Введение. Об истории и критериях развития теоретико-познавательных исследований физики и математики. Физика до и после 20-го века.
2. Возникновение и развитие классической физики. Механическая картина мира.
3. Возникновение и развитие учения об электричестве и магнетизме. Электромагнитная картина мира.
4. Специальная теория относительности и ее роль в науке.
5. Материя, движение, пространство, время.
6. Возникновение и развитие атомной физики.
7. Возникновение и развитие квантовой механики.
8. Возникновение и развитие ядерной физики.
9. Физика частиц.
10. Открытые системы
11. Нанопизика.

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часов).**

**6. Форма контроля - зачет.**