АННОТАЦИИ
рабочих программа по дисциплинам
Направление 03.04.02 Физика
Магистерская программа «Медицинская физика»

Нальчик, 2022 г.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «Современные проблемы физики)»

1. Цели и задачи освоения дисциплины
Цели: подготовить студента к самостоятельной научно-инновационной деятельности для чего сформировать у студентов правильные представления о достижениях и нерешённых задачах современной физики в их взаимосвязи друг с другом и с другими науками
Задачи: добиться освоения студентом проблем, стоящих перед современной физической наукой на фоне последних её достижений в области астрофизики, физики частиц и теории полей, медицинской физики, физики конденсированного состояния, нанофизики и мезаскопической физики, физики плазмы и физики неравновесных процессов.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.
Дисциплина «Современные проблемы физики» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).
3. Требования к результатам освоения дисциплины
Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:
Общепрофессиональные:
ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности
Профессиональные:
ПКС-1: Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития физики и медицинской физики, обоснованно выбирать и использовать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.
4. Содержание дисциплины.
1. Астрофизика
2. Космические лучи
3. Проблемы ОТО
4. Экстремальное состояние вещества. Плазма.
5. Субатомная физика
6. Теория поля
7. Нанофизика
8. Физика конденсированного состояния.
9. Неравновесные процессы. Хаос
10. Когерентные источники излучения.
11. Фазовые переходы.
5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 3 зачетные единицы (108 часов)
6. Форма контроля – зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «История и методология физики»

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

Целью изучения дисциплины « История и методология физики» является формирование у студентов целостного представления о содержании, основных этапах и тенденциях исторического развития основных этапов и направлений физики, ее становлении как науки и методологии изучения физических процессов.

Задачами курса являются ознакомление студентов с историей физики от её зарождения до современного этапа развития, со становлением методологии естественнонаучного исследования в исторической перспективе, а также представить студентам процесс исторического развития физики как закономерное социальное явление, как человеческую деятельность по получению доказанных, проверенных и систематизированных знаний.

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

Дисциплина «История и методология физики» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции

УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

4.Содержание дисциплины (модуля)

1. Предмет и задачи истории и методологии физики. Закономерности развития физики
2. Начальный этап античной науки.
3. Физика средневековья
4. Борьба за гелиоцентрическую систему
5. Развитие основных направлении классической физики (XVII-XIX вв.)
6. Возникновение атомной и ядерной физики.
7. Первый этап революции в физике.
8. Развитие ядерной физики.

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

6. Форма контроля - экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «Управление проектами в профессиональной деятельности»

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

Цель освоения дисциплины «Управление проектами в профессиональной деятельности» – создание теоретических и практических знаний в области управления проектами.

Задачи освоения дисциплины:

- углубленное изучение практических методов управления проектами;
- рассмотрение особенности влияния различных факторов на ход реализации проекта;
- примеры использования социально-психологических методов в рамках проектного подхода.

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

Дисциплина «Управление проектами в профессиональной деятельности» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.

Универсальные компетенции

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Общеобразовательные компетенции

ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности

4.Содержание дисциплины (модуля)

Современные концепции управления проектом. Базовые понятия и определения. Место и роль управления проектами в управленческой деятельности. Системное представление управления проектами. Состояние и развитие управления проектами. Разновидности и классификация проектов и программ. Особенности различных видов проектов и программ. Понятие окружения проекта. «Внешнее» и «внутреннее» окружение проекта.

Цели, задачи, структура проектного анализа. Виды проектного анализа: экономический, финансовый, технический, экологический, социальный, организационный, коммерческий. Инициация проекта. Понятие процессов в управлении проектами.

Понятие и определение цели и стратегии проекта. Устав проекта. Понятия жизненного цикла и фаз проекта. Общая структура жизненного цикла проекта.

Понятие структур проекта. Принципы структурной декомпозиции проекта. Правила построения структур проекта. Типы и примеры структурных моделей проекта, используемых в УП. Управление содержанием проекта. Структурная декомпозиция проекта, как основа определения содержания проекта. Методы управления содержанием проекта. Управление человеческими ресурсами проекта.

Понятие управления персоналом в проекте. Стадии процесса управления персоналом в проекте. Понятие удовлетворенности заинтересованных сторон. Ключевые показатели эффективности. Управление сроками проекта. Основные задачи стадий процесса управления проектом по временным параметрам. Управление ресурсами проекта. Поставки в проекте. Разновидности контрактов. Тендерная документация и торги. Заключение контрактов. Администрирование контрактов.

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

6. Форма контроля - зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «Избранные вопросы медицинской физики»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Целью дисциплины «Избранные вопросы медицинской физики» является формирование у студентов представлений и знаний о современном состоянии медицинской физики, новых физических и биологических методов и технологий, применяемых в медицинской практике.

Задачи:

- Формирование у студентов целостного понимания разнообразных физических явлений и процессов, лежащих в основе работы современного медицинского оборудования.
- Умение проводить оценку и расчет физико-технических параметров диагностических и терапевтических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Избранные вопросы медицинской физики» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

ПКС-1. Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития физики и медицинской физики, обоснованно выбирать и использовать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

4. Содержание (краткое) дисциплины.

Раздел 1. Современные задачи и проблемы медицинской физики
Раздел 2. Метод магнито-резонансной томографии в медицине
Раздел 3. Физика белка. Рентгеновская кристаллография белков.
Раздел 4. Физические методы исследований в биологии и медицине
Раздел 5. Методы и приборы в электрофизиологии
Раздел 6. Медицинские приложения методов генетического анализа.
Раздел 7. Технология объемной конусно-лучевой рентгеновской томографии. Цифровой томосинтез в рентгеновской томографии.
Раздел 8. Технологии диагностики в офтальмологии
Раздел 9. Биомеханика человека

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

6. Форма контроля - экзамен и дифференциальный зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «Биофизика неионизирующих излучений»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Целями освоения дисциплины являются ознакомление студентов с биофизической сущностью организации и функционирования биологических объектов на клеточном, тканевом уровнях, сформировать у студентов современное представление о применении физических методов при исследовании биологических систем на разных уровнях организации, а также об основных проблемах, стоящих перед различными разделами биофизики.

Задача дисциплины - познакомить студентов с основными понятиями биофизики. На основе анализа экспериментальных данных, используя современные методы физико-математического моделирования, дать представления об основных объектах исследования молекулярной биофизики, биофизики клетки, а также биофизики сложных систем. Научить студентов грамотному восприятию практических проблем, связанных с биофизикой в целом, и со здоровьем человека, в частности. Сформировать у студентов целостное естественно научное мировоззрение

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Биофизика неионизирующих излучений» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.

4. Содержание дисциплины.

1. Биофизика неионизирующих излучений. Предмет биофизики неионизирующих излучений. Сенсорные системы и органы чувств. Биофизика акустических излучений. Биофизика электрических полей. Магнитные поля внешней среды и организма человека. Биофизика электромагнитных излучений.
2. Сенсорные системы и органы чувств. Общие принципы функционирования сенсорных систем. Передача и обработка информации в нервных центрах. Трансформация раздражений в рецепторах сенсорных систем. Механорецепторы. Терморецепторы. Фоторецепторы. Слуховой анализатор.
3. Биофизика акустических излучений. Природа и физические характеристики звука. Характеристики слуховых ощущений. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Ультразвук. Инфразвук. Звуковые методы исследований в медицине
4. Биофизика электрических полей. Биоэлектрогенез на клеточном уровне. Биофизика электрических полей на межклеточном уровне. Электропорация и электротрансфекция. Движение клеток. Электрослияние мембран. Деформация мембран. Электрические свойства биологических тканей и жидкостей. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Воздействие переменным электрическим полем. Воздействие на ткани переменными импульсными токами.
5. Магнитные поля внешней среды и организма человека. Магнитобиология. Биомагнетизм. Воздействие на организм переменным магнитным полем.
6. Биофизика электромагнитных излучений. Источники теплового излучения. Электромагнитные волны диапазона СВЧ-излучения. Электромагнитные волны СНЧ-излучения.

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

6. Форма контроля - экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Компьютерные технологии в науке и образования»

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

Цель дисциплины «Компьютерные технология в науке и образовании»:

- подготовка студента к самостоятельной научно-инновационной работе с использованием компьютера в качестве инструментального средства при решении как задач стандартных, так и поисковых, сформировать у студентов представления о взаимосвязи современной физики и других наук.

Задачи:

- добиться освоения студентом проблем, стоящих перед современной физической наукой, педагогикой и информатикой на фоне их последних достижений в области компьютерных технологий.
- научить студентов применять современные компьютерные технологии и системы в своей профессиональной деятельности

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

3. Дисциплина «Компьютерные технология в науке и образовании» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-3: Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.

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

Тема1. Информационные технологии
Тема 2. Базы данных. Информационный продукт.
Тема 3. Информационные коммуникации
Тема 4. Вычислительные сети
Тема 5. Социальное развитие сети Интернет
Тема 6. Модульные интерфейсы.
Тема 7. Особенности образовательных изданий, применяемых в открытом образовании.
Тема 8. Информатизация образования
Тема 9. Проблемы информатизации образования. Дистанционное обучение
Тема 10. Основы функционирования «виртуальных» образовательных учреждений системы открытого образования
Тема 11. Классификация моделей организации образовательного процесса по степени активности педагогического взаимодействия
Тема 12. Физическая проблема, физическая задача и учебная физическая задача. Классификация процессов решения задач.
Тема 13. Компьютерная техника в учебном процессе.

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

6. Форма контроля - экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «Радиационная биология»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Целью дисциплины «Радиационная биология**»** дать знания о механизмах действия ионизирующего излучения, научить студентов оценивать эффекты облучения на различных биологических объектах, ознакомить студентов с современными методами диагностики, профилактики и лечения радиационных поражений.

В процессе изучения дисциплины «Радиационная биология» решаются следующие **задачи**:

- Фундаментальной задачей предмета «Радиационная биология» является вскрытие общих закономерностей биологического ответа на воздействия ионизирующих излучений.
- Знание предмета позволит выработать современные гигиенические регламентации радиационного фактора.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Радиационная биология» входит часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 03.04.02 Физика, программы «Медицинская физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Введение в курс радиобиологии.
Раздел 2. Научные основы регламентации облучения человека
Раздел 3. Радиочувствительность тканей, органов, организма.
Раздел 4. Отдаленные последствия облучения.

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

6. Форма контроля - зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Методы клинической дозиметрии в радиационной медицине»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

формирование физических представлений об особенностях применения фотонных и электронных пучков в лучевой терапии, знание подходов и принципов клинической дозиметрии фотонного и электронного излучения, особенности проведения гарантии качества лучевой терапии с использованием данных видов излучения.

Основные задачи дисциплины:

• овладение терминами, понятиями, основными процессами при взаимодействии клинических пучков ионизирующего излучения с веществом, основами принципов клинической дозиметрии электронных и фотонных пучков различного качества.

• формирование у студентов научного мировоззрения, способности объективно оценивать точности измерения доз клинических аппаратов и критически оценивать имеющиеся методики;

• освоение способов и получение навыков работы с оборудованием для клинической дозиметрии и правил работы с клиническими источниками ионизирующего излучения.

• развитие навыков критического мышления при оценке получаемых результатов измерения абсолютных и относительных распределений поглощённой дозы клинических аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.02 «Методы клинической дозиметрии в радиационной медицине» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика, магистерская программа «Медицинская физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля)

1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом
2. Измерение ионизации в воздухе.
3. Измерение поглощенной дозы.
4. Методы и аппаратура для относительной и контрольной дозиметрии
5. Расчетные методы определения дозы.

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

6. Форма контроля - экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Специальный физический практикум по рентгенологии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Цель преподавания дисциплины - дать представление студентам о физических основах технологии получения рентгеновских изображений при рентгенологических исследованиях как в традиционной пленочной рентгенографии, так и цифровой.

Задачей курса является практическое ознакомление студентов с технологией получения рентгеновских изображений на базе рентгенодиагностического оборудования профильного предприятия ООО «Севкаврентген-Д».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «**С**пециальный физический практикум по рентгенологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направления 03.03.02 Физика (профиль «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание дисциплины (модуля)

1. Введение. Физические основы рентгенографии и рентгеноскопии. Состав систем рентгеновской интроскопии.
2. Технология проведения рентгенологического исследования. Рентгенологическое исследование с помощью кассет с рентгеновской пленкой и цифровых детекторов. Лабораторная обработка рентгеновских пленок. Цифровая обработка рентгеновских изображений.
3. Обеспечение безопасности при рентгенологическом исследовании. Дозиметрический контроль.
4. Программно-аппаратные комплексы «Автоматизированное место врача - рентгенолога». Формат передачи данных DICOM.

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

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

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Методы магнитно-резонансной томографии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Цель: ознакомить студентов с новейшими достижениями и направлениями развития магнитно-резонансных методов в медицине, возможностями и перспективами применения приборов и технологий ЯМР в биологии и медицине.

Задачи:

- расширить знания по теории ядерного магнитного резонанса;
- ознакомиться с современными методиками исследования вещества на основе явлений ЯМР;
- рассмотреть различные научные и методологические основы создания медицинских диагностических приборов на основе явления ЯМР;
- изучить основные тенденции развития магнитно-резонансных методов и подходов в медицине в стране и мире.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.04 «Методы магнитно-резонансной томографии» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика, магистерская программа «Медицинская физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание дисциплины (модуля)

1. Теория ЯМР Магнитные свойства атомных ядер. Ядра с нечетными зарядовыми и массовыми числами.
2. Взаимодействие ядер атомов с магнитным полем
3. Химическая поляризация ядер. Химический сдвиг.
4. ЯМР-спектроскопия.
5. ЯМР-интроскопия.
6. Магнитно-резонансная томография.
7. Устройство и принцип работы МР-томографа.
8. Методы контрастирования в МРТ.
9. Функциональная МРТ.

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

6. **Форма контроля -** экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Программно-аппаратные комплексы "Автоматизированное рабочее место врача"»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Цели освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов представлений и их расширение в области информационных медицинских технологий, на основе которых в дальнейшем можно развивать более углубленное изучение цифровых технологий лежащих в основе современных программно-аппаратных комплексов медицинского назначения.

Задачи:

- Формирование у студентов целостного понимания цифровых технологий обработки и передачи информации, лежащих в основе работы программно-аппаратных комплексов для врачей.
- Умение эффективно использовать последние достижения в области цифровых технологий применительно к медицине.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б.1.В.ДВ.01.01 «Программно-аппаратные комплексы "Автоматизированное рабочее место врача"» является курсом части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика, магистерская программа «Медицинская физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля)

1. Информационные технологии в медицине. Общая характеристика информационных технологий. Медицина и ЭВМ.
2. Информационные системы и сети. Медицинские информационные системы и локальные информационные сети. Уровни МИС. Современные представления о МИС. Классификация медицинских информационных систем. Перспективы внедрения МИС.
3. Автоматизированное рабочее место врача. Аппаратное оснащение АРМ врача. Состав и структура математического обеспечения АРМ врача. Математическая обработка цифровых изображений. Возможности формализованного описания результатов исследований.
4. Стандарт передачи данных DICOM. Архивирование диагностической информации. История разработки стандарта DICOM. Предпосылки стандартизации. Подходы к интеграции диагностического оборудования. Назначение и структура стандарта. Системы архивирования и передачи медицинских изображений. Телемедицина.

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

6. **Форма контроля -** зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Методы ядерно-физической спектроскопии в медицине»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения учебной дисциплины «Методы ядерно-физической спектроскопии в медицине» является**:** изучение современных методов ядерно-физической спектроскопии, приборов и оборудования, которые возможно применить в медицине, включая магниторезонансную диагностику, спектрометрию, масс спектрометрию, позитронно-аннигиляционную спектроскопию. В курсе уделяется значительное внимание физическим принципам, лежащим в основе работы основных типов детекторов ядерных излучений. Курс является продолжением курса «Ядерно-физической методы и приборы в медицине», изучавшегося в бакалавриате.

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 в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы ядерно-физической спектроскопии» является курсом части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика, магистерская программа «Медицинская физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание (краткое) дисциплины (модуля)

1. Гамма-спектрометрия.
2. Позитронно-аннигиляционная спектроскопия.
3. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.

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

6. **Форма контроля -** зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Физические методы в молекулярной генетике»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Целью дисциплины «Физические методы в молекулярной генетике» является формирование у студентов представлений и знаний о физических методах и технологиях, широко применяемых в современной молекулярной генетике.

Задачи:

- Формирование у студентов понимания физических явлений и процессов, лежащих в основе работы современного оборудования для молекулярно-генетических исследований.
- Овладеть практическими основами проведения молекулярно-генетических исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физические методы в молекулярной генетике» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направления 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Предмет, задачи и методы молекулярной генетики. Классификация физических методов исследований.
Раздел 2. Методы рентгеновской кристаллографии и электронной микроскопии в генетике.
Раздел 3. Методы выделения, разделения и анализа компонентов ДНК.
Раздел 4. Технологии ПЦР и секвенирования ДНК. Генетические биочипы.
Раздел 5. Популяционно-статистический метод в молекулярной генетике. Биоинформатика.
Раздел 6. Приборное обеспечение молекулярно-генетического анализа.

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

6. **Форма контроля -** экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Современные технологии рентгеновской компьютерной томографии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Цель изучения дисциплины. В рамках изучения курса студенты должны освоить технологии, лежащие в основе работы современных рентгеновских томографов, в том числе специальные методы компьютерной томографии. В результате изучения данной дисциплины студент должен ясно представлять себе преимущества и недостатки современных технологий рентгеновской томографии.

Задачи:

- усвоить основные принципы практического применения томографии;
- получить общее представление о математическом аппарате современной томографии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современные технологии рентгеновской компьютерной томографии» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направления 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание (краткое) 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. Основные принципы рентгеновской томографии.

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

6. **Форма контроля -** зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «Электроника в медицинской технике»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Целью дисциплины является подготовка студента к самостоятельной научно-инновационной деятельности. Подготовка необходимой базы знаний по данной дисциплине.

Задачей данного курса является:

- 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 «Электроника в медицинской технике» относится к вариативной части профессионального цикла Б1.В.ДВ.03.01 и является одной из дисциплин по выбору, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для магистра по направлению подготовки 03.04.02 Физика, 2 курса, 3 семестра (экзамен).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4.Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Устройства съема, передачи и регистрации медико-биологической информации (МБИ).
Тема 2. Передача сигнала. Радиотелеметрия.
Тема 3. Электропроводность материалов.
Тема 4. Элементы электрических цепей.
Тема 5. Характеристики линейных цепей.
Тема 6. Поляризация диэлектриков.
Тема 7. Нелинейные электрические элементы и цепи.
Тема 8. Полупроводниковые диоды.
Тема 9. Выпрямление переменного тока.
Тема 10.Транзисторы и их характеристики. Электронные усилители.
Тема 11.Медико-биологическая аппаратура.
Тема 12.Физиотерапевтическая электронная аппаратура.
Тема 13.Лазеры и их применение в медицине.
Тема 14.УВЧ- и СВЧ генераторы.
Тема 15.Преобразование сигналов.
Тема 16.Датчики и преобразователи сигналов.
Тема 17.Электронно-лучевой осциллограф.

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

6. **Форма контроля -** экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины «Усилители рентгеновского изображения»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Целью спецкурса является ознакомление магистрантов с физическими основами работы усилителей рентгеновского изображения (УРИ), особенностями устройства и техническими параметрами усилителей рентгеновского изображения, основными типами систем медицинской рентгенографии и рентгеноскопии.

Актуальность курса обусловлена высокой значимостью функций, технологий и методов рентгеновской диагностики в современной медицине.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Усилители рентгеновского изображения» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направления 03.03.02 Физика (профиль «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4.Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Введение. Рентгеновское излучение.
Раздел 2. Рентгеновская люминесценция.
Раздел 3. Преобразователи двумерного рентгеновского изображения.
Раздел 4. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи.
Раздел 5. Усилители рентгеновского изображения.
Раздел 6. ПАК комплексы «Автоматизированное рабочее место врача – рентгенолога».

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

6. **Форма контроля -** экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Радиоэкология»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Целью изучения дисциплины является формирование у студента экологического подхода к проектированию и эксплуатации радиоэлектронных устройств и систем, учитывающего потенциальную экологическую опасность для человека электромагнитных полей (ЭМП), возникающих при работе радиотехнических, электронных и электротехнических средств.

Задачи изучения дисциплины включают освоение студентом основ знаний по дисциплине, формируемых на нескольких уровнях. В результате изучения дисциплины студент должен• иметь представление о:

- современном состоянии и перспективах развития теоретической и экспериментальной базы радиоэкологии;
- механизмах воздействия ЭМП на организм человека;
- характеристиках основных источников естественных ЭМП;
- принципах построения систем экологического мониторинга электромагнитной обстановки;
- характеристиках собственного ЭМП организма человека и методах его измерения;
- принципах физического моделирования ЭМП для целей радиоэкологии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Радиоэкология» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4.Содержание дисциплины (модуля)

1. Радиоэкология как биологическая и экологическая наука.
2. Естественные и техногенные источники радиоактивного фона на Земле.
3. Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты.
4. Дозиметрия и радиометрия объектов биосферы.
5. Закономерности поведения радионуклидов в почве.
6. Пути поступления радионуклидов в растения.
7. Поступление радионуклидов в организм человека.

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

6. **Форма контроля -** зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Методы эмиссионной томографии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цель: ознакомить студентов с новейшими достижениями в эмиссионной томографии, применяемыми для исследования биологических функций в организме человека и животных и для детекции отклонений, характерных для заболеваний. ПЭТ и ОФЭКТ, с помощью которых измеряется распределение радиоактивного индикатора, введенного в объект, являются на сегодняшний день основными примерами получения молекулярных изображений в медицине.

Задачи:

- ознакомиться с современными методиками исследования вещества на основе явлений ЭТ, КТ, ПЭТ и ОФКТ;
- рассмотреть различные научные и методологические основы создания медицинских диагностических приборов на основе ПЭТ, ОФКТ и ПЭТ/КТ;
- изучить основные тенденции развития современных методов эмиссионной томографии, ее перспективное развитие: преимущества и недостатки.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Методы эмиссионной томографии» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направления 03.03.02 Физика (профиль «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4.Содержание дисциплины (модуля)

1 Введение в эмиссионную томографию. Что такое эмиссионная томография? Принцип меченых атомов. Создание эмиссионных томографических изображений. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография. Факторы, влияющие на реконструкцию ОФЭКТ-изображений. Шум в эмиссионной томографии. Позитронная эмиссионная томография. Факторы, влияющие на реконструкцию ПЭТ-изображений. Радиоактивные фармацевтические препараты и их применения. Разработки в области эмиссионной томографии.

2 Развитие клинической эмиссионной томографии. Начальные этапы развития ядерной медицины. Первые приборы для создания изображений. Первые сканирующие приборы, формирующие изображение. Первые приборы, основанные на гамма-камерах. Первые приборы для создания позитронно-эмиссионных изображений. Развитие эмиссионной томографии и ее первые применения. Усовершенствования камеры Ангера. Радиофармацевтические целевые (таргетные) агенты.

3 ПЭТ-системы. Основные принципы позитронной эмиссионной томографии. Конструкции детекторов. Геометрия томографической системы. Позитронные эмиссионные томографические сцинтилляторы. Электроника для позитронной эмиссионной томографической системы.

4 Однофотонная эмиссионная компьютерная томография. Создание планарных однофотонных эмиссионных изображений.

Стандартные гамма-камеры. Камера Ангера. Детекция сцинтилляции. Позиционирование событий. Характеристики камеры. Создание томографических изображений. Создание трансмиссионных изображений. Создание эмиссионных изображений. Трансмиссионная томография. Эмиссионная томография (ЭТ). Системы однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Конфигурации системы. Движения Гентри. Трансмиссионная томография. ОФЭКТ/КТ. Характеристики системы. Создание однофотонных эмиссионных изображений. Многосегментные коллиматоры с наклонными отверстиями. Вращающиеся коллиматоры с перегородками. Комптоновские камеры. Детекторы с сегментированными сцинтилляторами. Твердотельные детекторы.

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

6. Форма контроля - зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Цифровые приемники рентгеновского изображения»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цели освоения дисциплины (модуля): является формирование у студентов представлений и их расширение в области цифровой рентгенологии, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение физических законов и явлений, лежащих в основе работы цифровых приемников рентгеновского изображения.

Задачи:

- Формирование у студентов целостного понимания физических явлений и процессов, лежащих в основе работы цифровых рентгеновских систем.
- Умение проводить оценку и расчет физико-технических параметров современных цифровых рентгеновских преобразователей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Цифровые приемники рентгеновского изображения» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (Магистерская программа «Медицинская физика»).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4.Содержание дисциплины (модуля)

1. Классификация цифровых рентгенпреобразующих планарных детекторов, применяемых в для современной цифровой рентгенографии и рентгеноскопии.
2. Системы с формированием цифровых изображений в режиме нереального масштаба времени.
3. Системы с формированием цифровых изображений в режиме квазиреального масштаба времени.
4. Системы с формированием цифровых изображений в режиме реального масштаба времени.
5. Основные физико-технические характеристики цифровых приемников рентгеновского изображения.

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

6. **Форма контроля -** зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Моделирование радиационных процессов»

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

Основная цель курса «Моделирование радиационных процессов» состоит в выработке у учащихся устойчивой последовательной системы знаний об особенностях моделирования радиационных процессов в физических задачах с приложениями к медицинской физике. Курс включает использование оригинальных компьютерных программ, моделирующих физические радиационные процессы.

Актуальность темы обусловлена важнейшей ролью, которое играет моделирование на компьютере радиационных процессов.

Задачи изучения предмета

Задачами дисциплины «Моделирование радиационных процессов» является:

- сформировать у студентов представление о методах моделирование радиационных процессов в физике и фундаментальных принципах, лежащих в основе такого моделирования.
- изучить типы моделирования, основанные на численных методах решения уравнений физики и метод Монте-Карло;
- научить ориентироваться в современной научной литературе по данной проблеме.

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

Дисциплина «Моделирование радиационных процессов» входит в вариативную часть дисциплин по выбору студента блока Б.1 Дисциплины для очной формы обучения по направлению подготовки 03.04.02 Физика в 3 семестре магистратуры и преподаётся в рамках магистерской программы "Медицинская физика".

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

4. Содержание дисциплины (модуля)

1. Разностные схемы.
2. Моделирование движения заряженных частиц во внешних полях
3. Метод Монте-Карло.
4. Излучение и поглощение рентгеновских и гамма квантов.
5. Моделирование каскадных процессов.
6. Пробеги быстрых заряженных частиц в конденсированных средах.

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

6. **Форма контроля -** зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Квантовые компьютеры»

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели: Подготовить студента к самостоятельной научно-инновационной деятельности в области новых вычислительных технологий, для чего сформировать у студентов правильные представления о достижениях и нерешённых задачах современных квантовых вычислительных систем и принципах их работы. Дисциплина в рассчитана на студентов, изучавших традиционные компьютерные технологии

Задачи изучения дисциплины. Перед курсом стоят следующие задачи:

- овладеть современной методологией и принципов вычислений на квантовых компьютерах;
- сформировать у студентов современные представления о принципах работы квантовых компьютеров.
- ознакомить студентов с основными понятиями физики квантовых вычислений;
- научить студентов практическому использованию полученных знаний и навыков.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Квантовые компьютеры» является факультативной дисциплиной по направлению подготовки 03.04.02 Физика магистратуры в рамках магистерской программы "Медицинская физика ".

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций**:**

Профессиональные компетенции

ПКС-1: Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития физики и медицинской физики, обоснованно выбирать и использовать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

ПКС-4: Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований и рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения, публично представлять собственные и известные научные результаты, осуществлять педагогическую деятельность.

4.Содержание дисциплины (модуля)

1. Принципы квантовой механики.
2. Квантовые компьютеры и сложные много- частичные квантовые системы
3. Квантовый разряд (кубит)
4. Схема вычислений на квантовом компьютере.
5. Квантовые алгоритмы.
6. Квантовая телепортация
7. Физические принципы реализации квантовых компьютеров

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

6. **Форма контроля -** зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Космология»

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели: Подготовить студента к самостоятельной научной деятельности для чего сформировать у студентов правильные представления о достижениях и нерешённых задачах современной космологии в её взаимосвязи с другими областями физики. Дисциплина в основном рассчитана на студентов, не изучавших подобные курсы в рамках дисциплин по выбору студента.

Задачи изучения дисциплины. Перед курсом стоят следующие задачи:

- овладеть современной методологией изучения макроскопической структуры природы;
- сформировать у студентов современные представления о месте человека во Вселенной (философский аспект данного курса).
- ознакомить студентов с основными понятиями физики эволюции и современного состояния Вселенной;
- дать представление об условиях возникновения и развития астрофизических объектов;
- научить студентов делать количественные оценки величин, встречающихся в космологии и понимать результаты наблюдений;
- научить студентов практическому использованию полученных знаний и навыков.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Космология» является факультативной дисциплиной по направлению подготовки 03.04.02 Физика магистратуры в рамках магистерской программы «Медицинская физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций**:**

Универсальные компетенции

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Профессиональные компетенции

ПКС-4: Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований и рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения, публично представлять собственные и известные научные результаты, осуществлять педагогическую деятельность.

4.Содержание дисциплины (модуля)

1. Введение в космологию
2. Общая теория относительности, уравнения Эйнштейна
3. Поле тяготеющих тел
4. Геометрия Вселенной в больших масштабах
5. Модель "горячей Вселенной"
6. Фундаментальные взаимодействия в космических лучах
7. Космологические сценарии
8. Мировоззренческие аспекты космологии

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

6. **Форма контроля -** зачет.