

## АННОТАЦИЯ

Философские вопросы естествознания / Philosophical issues of natural science

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Базовая часть», 2 зачетные единицы, 72 часа)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Цели дисциплины: формирование у студентов целостного представления об окружающем мире на основе естественнонаучных знаний, выработка синтетического мышления, философского осмысления и обобщения новых результатов в науке, определения их места в современной научной картине мира.

Основные задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о развитии науки и естествознания и ее роли в развитии общества;
- формирование понимания структуры науки, научной методологии, роли философского знания в естественнонаучной картине мира;
- развитие навыков научного поиска в решении научных проблем, планирования естественнонаучных исследований;
- применение системы основных философских категорий в анализе проблем естествознания;
- формирование способности применения философских идей и принципов в будущей профессиональной деятельности;
- развитие умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем, а также овладение приемами научной дискуссии.

Обучение по дисциплине осуществляется в первом семестре. Объем дисциплины составляет 2 кредита (72 часа, включая 24 аудиторных часа).

В результате обучения магистрант должен:

*знать:*

- предмет и функции философии;
- основные концепции современной философии науки;
- формы и методы познавательного процесса;
- этапы развития научного знания и естественнонаучной картины мира;
- основные характеристики современной науки и ее роль в развитии общества;

*уметь:*

- использовать философские знания и методы для анализа научных проблем;
- выявлять и анализировать мировоззренческий и методологический смысл проблем естественных наук, ориентироваться в нравственных проблемах науки;
- работать с научной литературой, выступать публично, понимать и излагать получаемую информацию;
- планировать и организовывать процесс научного исследования, профессионально излагать результаты научных исследований;

*владеть:*

- рациональным мышлением и навыками критического анализа и оценки научных достижений;
- знаниями о принципах планирования и организации научной деятельности в профессиональной сфере;
- базовыми знаниями о методах научного анализа проблем и способах их решения.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- (ОК-2) (I уровень): Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

– (ОПК-7) (I уровень): Способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики.

Текущий контроль успеваемости проводится по результатам семинарских занятий, предполагающих активную самостоятельную работу студентов и работу в аудиториях.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного зачета, который охватывает весь теоретический материал.

## АННОТАЦИЯ

Специальный физический практикум / Special physics practice  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Базовая часть», 5 зачетных единиц, 180 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 1.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о современных подходах к изучению фундаментальных законов микромира, физических основ окружающего мира, формирование навыков работы с экспериментальным оборудованием, формирование научного подхода к решению поставленных задач.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с современными взглядами на структуру атома и природу излучения;
- выполнение лабораторных работ по атомной и ядерной физике;
- выполнение задач для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям и лекциям.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- физические принципы, лежащие в основе медицинских методов диагностики и лечения;
- физические принципы работы установок в лаборатории атомной и ядерной физики;
- законы сохранения;
- структуру вещества и пути взаимодействия вещества и излучения.

*уметь:*

- применять полученные знания для решения научных задач;
- спланировать и провести эксперимент;
- формировать отчет о проделанной работе;
- следовать правилам безопасности в лаборатории.

*владеть:*

- навыками планирования и организации физического эксперимента;
- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения;
- приемами ведения дискуссии.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

– ОПК-5 (I уровень): Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.

– ОПК-6 (I уровень): Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.

– ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Текущий контроль успеваемости проводится на основе выполнения студентами лабораторных работ, предполагающих самостоятельную работу по подготовке и оформлению отчетов, работу в аудиториях по овладению методикой проведения и постановки физического эксперимента.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного экзамена. Обязательным требованием, определяющим допуск к экзамену, является успешное выполнение лабораторных работ.

## АННОТАЦИЯ

Современные проблемы физики / Trends in physics

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Базовая часть», 3 зачетные единицы, 108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Цели дисциплины: дать студентам глубокие и систематические знания в области современной физики для расширения их знаний в области естественных наук и повышения их профессионального уровня.

Основные задачи дисциплины:

- раскрытие истории становления фундаментальных идей, свершения открытий в физике и биомедицине влияния их на развитие естественных наук;
- формирование представлений о роли современной науки в развитии общества;
- развитие навыков научного анализа проблем и способов их решения;
- знакомство с методами прогнозирования приоритетных направлений развития науки;
- формирование представлений о планировании научных исследований в области естественных наук;
- обобщение и систематизация знаний студентов по физике и формирование интереса к медицинской физике.

Обучение по дисциплине осуществляется в третьем семестре. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, включая 24 аудиторных часа (6 двухчасовых лекций и 6 двухчасовых семинаров). В учебном процессе активно используются on-line технологии.

В результате обучения магистрант должен:

*Знать:*

- возникновение и развитие основных физических идей, открытий в физике и биомедицине и их влияние на развитие естественных наук;
- роль выдающихся ученых в развитии физики и медицины;
- методы научного прогнозирования приоритетных направлений развития физики и биомедицины;

*уметь:*

- использовать накопленные знания в области физики для современных междисциплинарных исследований, в том числе в сфере биомедицины и медицинской физики;
- использовать накопленные знания для выбора и планирования научных исследований.

*владеть:*

- знаниями о принципах планирования и организации научной деятельности;
- базовыми знаниями о методах научного анализа проблем и способах их решения.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- (ОК-1) (I уровень): Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
- (ОПК-4) (I уровень): Способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности.
- (ОПК-7) (I уровень): Способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики.
- (ПК-1) (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной

аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

– (ПК-4) (I уровень): Способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции.

– (ПК-5) (I уровень): Способность использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.

Текущий контроль успеваемости проводится по результатам семинарских занятий, предполагающих активную самостоятельную работу студентов и работу в аудиториях.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного экзамена с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

История и методология физики / History and methodology of physics  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Базовая часть», 2 зачетные единицы, 72 часа)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Цели дисциплины:

- формирование у магистрантов представления о физике и методах научного познания в историческом аспекте ее развития;
- формирование целостного понимания роли физики в системе естественных наук: биомедицине, биологии и их развитии;
- формирование интереса к истории физики на примере фундаментальных открытий;
- обобщение и систематизация знаний студентов по физике для формирования физической картины мира.

Основные задачи дисциплины:

- раскрытие истории становления фундаментальных идей, теорий и методов физики и влияния их на развитие естественных наук;
- развитие навыков методологически грамотного анализа научных проблем и способах их решения в историческом аспекте;
- формирование знаний о физических методах исследования и применении их в биомедицине;
- формирование у магистрантов представлений о планировании и организации научных исследований в области естественных наук.

Обучение по дисциплине осуществляется в третьем семестре. Объем дисциплины составляет 2 кредита (72 часа, включая 24 аудиторных часа, в том числе 6 двухчасовых лекций и 6 двухчасовых семинаров). В учебном процессе активно используются on-line технологии.

В результате обучения магистрант должен:

*Знать:*

- историю возникновения и развития основных физических идей, понятий, законов и принципов;
- методы научных исследований и их применение в области медицинской физики и биомедицины;
- роль выдающихся ученых в развитии физики и медицины.

*уметь:*

- использовать потенциал исторического знания в области физики для современных междисциплинарных исследований в том числе в сфере биомедицины и медицинской физики;
- использовать знания для планирования и организации научных исследований.

*владеть:*

- базовыми методологическими принципами научного познания в области физики и биомедицины;
- знаниями о принципах организации научной деятельности;
- базовыми знаниями о физико-математических методах измерения, обработки и анализа медицинских данных.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- (ОК-1) (I уровень): Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
- (ОПК-7) (I уровень): Способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики.

Текущий контроль успеваемости проводится по результатам семинарских занятий, предполагающих активную самостоятельную работу студентов и работу в аудиториях.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного зачета, который охватывает весь теоретический материал. Для получения зачета магистрант должен правильно ответить как минимум на 60% вопросов.

## АННОТАЦИЯ

Организация научной деятельности / Organization of scientific activity  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Базовая часть», 3 зачетные единицы,  
108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Второй год обучения, семестр 3. В учебном процессе активно используются on-line технологии.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о планировании научных исследований и организации исследований в области биомедицины, о проведении анализа результатов биомедицинских исследований.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с технологиями организации научной деятельности;
- изучение этапов планирования клинических исследований;
- оценка и контроль качества медицинских технологий;
- анализ публикаций по оценке эффективности медицинских вмешательств.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- этапы и технологии организации научной деятельности;
- специфику основных видов клинических испытаний;
- основные принципы организации эффективной практики исследований;
- способы оформления научной документации (отчетов, обзоров, докладов).

*уметь:*

- оценить качество планирования биомедицинских исследований;
- анализировать результаты публикаций по оценке эффективности медицинских вмешательств.

*владеть:*

- знаниями об этапах организации научной деятельности;
- знаниями об этапах исследований в области биомедицины;
- знаниями технологиями по оценке результатов деятельности;
- навыками извлечения информации из разных источников.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

– ОК-3 (II уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

– ОПК-1 (II уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

– ОПК-2 (I уровень): Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

– ОПК-3 (I уровень): Способность к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ.

– ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

– ПК-4 (I уровень): Способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции.

– ПК-5 (I уровень): Способность использовать навыки составления и оформления

научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.

Текущий контроль успеваемости проводится на основе выполнения студентами практических, в том числе семинарских заданий, итоговой проектной работы, предполагающих активную самостоятельную работу студентов и работу в аудиториях.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме устного зачета.

## АННОТАЦИЯ

Современная методология и инновационные исследования в диагностике, профилактике и терапии заболеваний / Current methodology and innovative research in diagnosis, prevention and therapy of disease  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 6 зачетных единиц, 216 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 2.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о междисциплинарной области знаний, занимающейся изучением нейронных процессов протекающих в организме и их влияние на организм в целом.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с теоретическими фундаментальными основами общей и частной неврологии;
- знакомство с современными и экспериментальными методами изучения патологических процессов происходящих в нервной системе, их возможностями, ограничениями и перспективами;
- формирование представлений об основных направлениях нейронауки как новом направлении биологической науки, овладение знаниями основных методов с применением их на практике для решения конкретных вопросов в данной области.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- основные понятия и направления нейронауки;
- основы анатомо-физиологических особенностей и закономерностей развития и формирования нервной системы, вопросы нормальной и патологической физиологии центральной нервной системы (ЦНС) и периферической нервной системы (ПНС), причины возникновения патологических процессов;
- основные современные и экспериментальные методы изучения патологических процессов происходящих в нервной системе, их возможностями, ограничениями и перспективами.

*уметь:*

- описывать основные направления нейронауки и их связь с различными областями научной и практической деятельности;
- применять принципы анатомо-физиологических особенностей, закономерностей развития, нормальной и патологической физиологии нервной системы при работе в научно-исследовательских лабораториях;
- ориентироваться в новейших достижениях, связанных с основными направлениями нейронауки.

*владеть:*

- знаниями в области фундаментальными основами общей и частной неврологии;
- представлениями о биоэтических подходах в нейронауке;
- приемами выявления конкретных патологических состояний по с помощью современных методов изучения патологических процессов происходящих в нервной системе;
- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения;
- приемами ведения дискуссии.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

– ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

– ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

– ОПК-2 (I уровень): Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

– СПК-1 (I уровень): Способность демонстрировать знания основ неврологии, фундаментальных и практических методов медицинской диагностики и терапии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам семинарских занятий, выполнения студентами итогового проекта, предполагающих работу с пациентами и здоровыми добровольцами, работу в аудиториях, а также самостоятельную деятельность по подготовке заданий, оформлению презентаций.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного экзамена, с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Физические поля в биологических системах / Physics fields and forces in biological systems

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 3 зачетные единицы, 108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Второй год обучения, семестр 3.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о биофизических эффектах, характеризующих взаимодействие физических полей с биологическими объектами.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с биологической электродинамикой;
- знакомство с характеристиками взаимодействия электромагнитного поля с веществом;
- знакомство с источниками энергии живого организма и видами совершаемых им работ.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- фундаментальные различия между механизмами поглощения энергии (шкала электромагнитных излучений) веществом;
- основные положения электромагнитного поля и строения вещества;
- современные представления о взаимодействии электромагнитного излучения с биологическими системами.

*уметь:*

- описать принципы и законы, лежащие в основе взаимодействия электромагнитного излучения с материей;
- применять современные физические методы анализа структуры биомедицинских систем;
- применять спектральные методы анализа биологических систем.

*владеть:*

- знаниями в области физических методов анализа и их применения для определения органических веществ, токсичных биоматериалов и агентов (отдельных молекул);
- знаниями конформационных превращений молекул;
- приемами выявления роли отдельных хромофорных групп молекул в процессе образования межмолекулярных комплексов;
- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения;
- приемами ведения дискуссии.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

– ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

– ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам семинарских занятий, выполнения студентами рефератов и лабораторных работ, предполагающих

работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке заданий, оформлению отчетов и презентаций.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного экзамена с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

### Высокопроизводительные вычисления в биомедицине / High-Performance Computing in Biomedicine

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 4 зачетные единицы, 144 часа)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 2.

Цели дисциплины: формирование у студентов представления о современных методах построения биологических и медицинских моделей с применением высокопроизводительных вычислений для получения численных решений соответствующих уравнений, которые описывают эти модели.

Изучение дисциплины предполагает решение следующих задач:

- изучить основные архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем;
- изучить простые параллельные алгоритмы линейной алгебры;
- освоить технология параллельного программирования OpenMP;
- изучить основные технологии, используемые в облачных вычислениях;
- освоить принципы распределенных вычислений и хранения данных в облачной среде;
- ознакомиться с концепцией облачных сервисов применительно к исследовательской деятельности;
- знакомство с современным программным обеспечением, используемым при создании компьютерных моделей биомедицинских систем;
- освоить принципы создания биомедицинских моделей с использованием специализированного программного обеспечения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- основные архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем;
- принципы работы высокопроизводительных суперкомпьютерных систем в облачной среде;
- области применения; базовые принципы организации инфраструктуры облачных сервисов;
- наиболее эффективные методы и способы создания компьютерных моделей биомедицинских систем;

*уметь:*

- использовать технологию OpenMP для создания параллельных программ;
- использовать высокопроизводительные вычисления в научно-исследовательской и практической работе;
- использовать все доступные вычислительные ресурсы для решения модельных биологических и медицинских задач;
- создавать компьютерные модели биомедицинских систем с использованием специализированного программного обеспечения;

*владеть:*

- навыками разработки параллельных алгоритмов для решения сложных задач;
- приемами создания приложений в облачной среде;
- навыками работы со специализированным программным обеспечением, предназначенным для создания биологических и медицинских моделей;
- навыками использования и оптимизации доступных вычислительных ресурсов для построения компьютерных биомедицинских моделей наиболее оптимальным способом.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

– ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

– ОПК-5 (I уровень): Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.

– ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами индивидуальных практических работ, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке и оформлению отчетов.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного экзамена с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Методы измерения и контроля в биомедицине /Methods of measurement and control in biomedicine

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 3 зачетные единицы, 108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 1.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о видах измерений, проводимых в биомедицине, принципах разработки и использования устройств для регистрации, способах сохранения и предварительной обработки биомедицинских данных.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с методами диагностики и мониторинга состояния биологических объектов;
- изучение методических основ регистрации сигналов в биомедицине;
- знакомство с микроконтроллерами и приемами взаимодействия с ними.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- стратегии создания регистрирующих устройств;
- возможности использования простейших преобразователей в биомедицине;
- основные виды регистрирующих устройств, применяемых в биомедицине;
- классификацию преобразователей и принципы их работы;
- основные принципы построения регистрирующих устройств;
- требования к устройствам биомедицинских исследований.

*Уметь:*

- организовывать процесс разработки регистрирующих устройств;
- применять знания для написания программ для микроконтроллера и персонального компьютера;
- проектировать простейшие преобразователи.

*Владеть:*

- знаниями в области написания программ для персонального компьютера;
- знаниями области написания программ для микроконтроллера;
- знаниями и приемами проектирования усилителей сигналов;
- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения;
- приемами ведения дискуссии.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-6 (I уровень): Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.
- ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами лабораторных работ, в том числе проектного задания, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке занятий, оформлению отчетов по лабораторным работам, в том числе итогового проекта.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета, возможна по результатам текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Безопасность микробиологического исследования / Safety of microbiological study  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 3 зачетные единицы,  
108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 2.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о правилах безопасной работы с биологическими объектами.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с теоретическими основами обеспечения биологической безопасности;
- знакомство с нормативными документами и рекомендациями, регламентирующими правила работы с биологическими объектами;
- знакомство с условиями и методами, обеспечивающими безопасность работы с биологическими агентами в различных лабораториях и производствах.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- основные понятия биологической угрозы, классификацию биообъектов по уровню биологической безопасности;
- основные национальные и международные системы обеспечения биологической безопасности, соответствующие документы, рекомендации и руководства Российской Федерации, Всемирной Организации Здравоохранения, США и Европейского Союза;
- современные требования при проведении экспериментов на животных и добровольцах, современные правила проведения таких исследований в мире и Российской Федерации;

*уметь:*

- описывать основные биологические риски в различных областях научной и практической деятельности;
- применять принципы обеспечения биологической безопасности при работе в научно-исследовательских лабораториях;
- ориентироваться в новейших достижениях, связанных с физиологией с использованием организмов, содержащих рекомбинантный генетический материал;

*владеть:*

- знаниями в области теории и практики защиты человека от опасных биотических факторов;
- представлениями о биотических подходах в молекулярной биологии;
- приемами выявления основных биологических рисков при работе с биологическими объектами;
- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения;
- приемами ведения дискуссии.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- (ОК-2) (I уровень): Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.
- СПК-5 (I уровень): Способность демонстрировать знание основ безопасности жизнедеятельности, правил и принципов.

– СПК-8 (I уровень): Способность соблюдать правила безопасности в потенциально опасных лабораторных условиях.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам семинарских занятий, выполнения студентами лабораторных работ, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную деятельность по подготовке заданий, оформлению презентаций.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Модели на животных в области научных исследований / Animal Models in Research  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 2 зачетные единицы,  
72 часа)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 2.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о планировании и проведении исследований с экспериментальными животными, моделировании заболеваний.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с условиями и методами, обеспечивающими безопасность работы с биологическими объектами;
- знакомство с нормативными документами и рекомендациями, регламентирующими правила работы с биологическими объектами;
- изучение физиологии и болезней экспериментальных животных.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- международные рекомендации для проведения медико-биологических исследований на экспериментальных животных;
- основы моделирования заболеваний на лабораторных животных;
- основные требования к проведению экспериментов с биообъектами в потенциально опасных лабораторных условиях и характер физиологических изменений;
- основные требования к размещению и проектированию вивариев;

*уметь:*

- описывать результаты экспериментов на лабораторных животных;
- применять принципы обеспечения биологической безопасности при работе в научно-исследовательских лабораториях;
- ориентироваться в новейших достижениях, связанных с физиологией и болезнями животных;

*владеть:*

- навыками протоколирования результатов исследования;
- приемами выявления конкретных биологических рисков при работе с биологическими объектами;
- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения;
- приемами ведения дискуссии.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- СПК-4 (I уровень): Способность планировать и организовывать исследования с помощью знаний этических и правовых вопросов по уходу и использованию лабораторных животных, их физиологических особенностей.
- СПК-7 (I уровень): Способность использовать навыки моделирования заболеваний на лабораторных животных с подробным оформлением экспериментального протокола.
- СПК-8 (I уровень): Способность соблюдать правила безопасности в потенциально опасных лабораторных условиях.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе выполнения студентами лабораторных работ, проведения семинаров, предполагающих самостоятельную работу по поиску, анализу, обработке информации, подготовке, оформлению результатов, в том числе отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета, возможна по результатам текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Анализ данных в биомедицине / Data analysis in biomedicine  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 3 зачетные единицы, 108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» /«Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 2.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов знаний об общих принципах анализа биомедицинских данных, умений разрабатывать дизайн медико-биологического исследования, проводить статистический анализ и представление результатов с использованием современных программных средств.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- освоение теоретических основ доказательной медицины и принципов планирования медико-биологических исследований;
- освоение методов и средств статистического анализа результатов медико-биологических исследований;
- приобретение навыков использования современного программного обеспечения для сбора, обработки и наглядного представления статистической информации.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- принципы и методы сбора, статистической обработки и наглядного представления медико-биологической информации

*Уметь:*

- планировать и разрабатывать дизайн медико-биологических исследований с использованием современных компьютерных технологий и программных средств

*Владеть:*

- основными навыками практической работы в области планирования и статистического анализа результатов биомедицинских исследований

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-1 (I уровень): Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
- ОПК-5 (I уровень): Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.
- СПК-6 (I уровень): Способность использовать свободное владение компьютерными программами статистического анализа многомерных биомедицинских данных в задачах оценки состояния биосистем.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе выполнения студентами практических заданий, предполагающих самостоятельную работу по поиску, анализу, обработке информации, подготовке и оформлению результатов в форме отчетов.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного экзамена.

## АННОТАЦИЯ

Молекулярные основы здоровья и патологии /

Molecular basis of health and pathologies

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 3 зачетных единицы, 108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры двойного диплома «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine» совместно с факультетом здоровья, медицины и биологических наук Университета Маастрихта (Нидерланды).

Цели дисциплины: получение студентами глубоких и систематических знаний по молекулярным механизмам здоровья и патологии.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с современными взглядами на структуру, регуляцию экспрессию генов, строение и функционирование иммунной системы, моногенные и мультифакториальные заболевания, молекулярные механизмы роста опухолей и принципы таргетированной терапии.

- знакомство с экспериментальными и практическими данными в молекулярной биологии: биохимические, клинические и эпидемиологические аспекты и факторы генных болезней.

- выполнение задач для самостоятельной подготовки к семинарам и лекциям.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- основной принцип регуляции генов, фундаментальные и прикладные принципы молекулярной диагностики и терапии;

- основы организации проектных работ;

*уметь:*

- формировать систему понятий и терминов, которые составляют концептуальную структуру и рабочий словарный запас по молекулярной медицине.

*владеть:*

- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения по вопросам молекулярной медицины;

- приемами ведения научной дискуссии.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

- ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-2 (I уровень): Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

- СПК-2 (I уровень): Способность демонстрировать знания основ генной регуляции, фундаментальных и практических методов молекулярной диагностики и терапии.

- СПК-3 (I уровень): Способность демонстрировать знание основных методов определения молекулярной структуры и микросреды и их применения в биомедицинской диагностике.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам семинарских занятий, выполнения студентами проектной работы, предполагающих активную самостоятельную деятельность по подготовке заданий.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного экзамена. Обязательным требованием, определяющим допуск к экзамену, является успешное выполнение форм текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Вычисления в биомедицине /Computing in Biomedicine

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть», 3 зачетные единицы, 108 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры двойного диплома «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine» совместно с факультетом здоровья, медицины и биологических наук Университета Маастрихта (Нидерланды).

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о физических моделях биологических объектов, видах измерений, проводимых в биомедицине, принципах разработки алгоритмического и программного обеспечения измерительных технологий в биомедицине.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с методами и средствами диагностики биологических объектов;
- изучение методов компьютерного моделирования биологических объектов;
- изучение методических основ регистрации сигналов в биомедицине;
- знакомство с программным обеспечением биомедицинских систем и устройств.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- современные методы исследования биологических материалов;
- системы автоматизированного проектирования;
- основы аналитического и компьютерного моделирования биологических систем;
- основные виды регистрирующих и анализирующих устройств, применяемых в биомедицине;
- требования к системам и устройствам биомедицинских исследований;
- общие понятия медицинской робототехники и биокибернетики.

*Уметь:*

- проектировать цифровой рентгеновский 3D микротомограф;
- организовывать процесс регистрации сигналов на основе медицинских диагностических систем;
- применять знания для математического описания состояния ВАС в организме;

*Владеть:*

- знаниями в области применения компьютерной томографии;
- знаниями применения принципов действия кольпоскопа;
- методикой проведения комплексного функционально-стоимостного анализа информационных устройств и систем.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-1 (I уровень): Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
- ОПК-5 (I уровень): Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами практических заданий, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке рефератов, научных статей, тезисов докладов и оформлению отчетов.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного зачета, возможна по результатам текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Системы сбора и обработки данных в области биомедицины

/ Data acquisition and processing systems in biomedicine

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть. Курсы по выбору студента»,  
5 зачетных единиц, 180 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Цели дисциплины: формирование у магистрантов умений практического использования медико-технических комплексов, основанных на физических подходах и междисциплинарном синтезе знаний и навыков.

Основные задачи дисциплины:

- формирование у магистрантов представлений об инструментальных методах диагностики и лечения, методах функциональной диагностики, медицинской визуализации, лабораторной диагностики;
- формирование знаний о требованиях безопасности для физических методов лечения, биологической защиты;
- развитие умений применения медицинской визуализации;
- развитие умений применения методов функциональной диагностики;

Обучение по дисциплине осуществляется в первом семестре.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- принципы построения современных медицинских диагностических систем, методов и технологий обработки и визуализации медицинских сигналов;
- основные виды регистрирующих устройств, применяемых в биомедицине;

*Уметь:*

- применять соответствующие знания из области физики для разработки и эксплуатации медицинских приборов для диагностики и лечения;
- использовать программные средства для медицинской визуализации;
- использовать программные средства для визуализации биомедицинских сигналов;

*Владеть:*

- возможностью использования профессионально-ориентированных знаний и компьютерных технологий для решения профессиональных задач.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

– ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

– ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

– ОПК-5 (I уровень): Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами лабораторных работ, участия в семинарских занятиях, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке вопросов/заданий для семинарских занятий, оформлению отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного экзамена, с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Применение Matlab для моделирования сложных физических процессов / Matlab in modeling complex physical processes

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть. Курсы по выбору студента»,  
5 зачетных единиц, 180 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Цели дисциплины: изучение реализованных в Matlab инструментов для их применения при решении сложных физических задач.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление с алгоритмами обработки цифрового видеосигнала, позволяющими сократить временные и аппаратные затраты в устройствах цифровой обработки видеосигнала систем управления движением транспортного робота и т.д.;
- ознакомление с анализом устройств цифровой обработки видеосигнала, современных методов и алгоритмов;
- применение подходов Эйлера и Лагранжа к созданию алгоритмов обработки видеопотока;
- изучение методов получения оптического потока;
- применение и анализ подходов Эйлера, Лагранжа и оптического потока для моделирования простейших физических задач.

Обучение по дисциплине осуществляется в первом семестре.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- принципы обработки видеосигналов;
- основы алгоритмов обработки видеопотока;
- возможности современных систем (Matlab) по работе с видеопотоком.

*Уметь:*

- преобразовывать видеопоток в массив данных;
- автоматически получать и обрабатывать оптический поток;
- создавать алгоритмы на основе подходов Эйлера и Лагранжа для нахождения движущихся объектов в видео.

*Владеть:*

- базовыми знаниями по обработке видео сигналов;
- навыками решения поставленных физических задач с применением Matlab.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-5 (I уровень): Способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами лабораторных работ, участия в семинарских занятиях, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке вопросов/заданий для семинарских занятий, оформлению отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного экзамена.

## АННОТАЦИЯ

Лазерные методы в биомедицине / Laser methods in biomedicine  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть. Курсы по выбору студента»,  
4 зачетные единицы, 144 часа)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 1.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о назначении, принципах действия, типах и режимах работы лазеров; знакомство с основными направлениями медико-биологического использования лазеров.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с основами взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- знакомство с физиологическими эффектами воздействия лазерного излучения;
- знакомство с многообразием методов лазерной диагностики применяемых в биомедицине.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

*Знать:*

- характер физиологических изменений и их связь с энергетическими, спектральными, временными и пространственными характеристиками излучения.

*Уметь:*

- пользоваться полученными знаниями для выбора оптимальных методов исследования биомедицинских объектов и оценивать значимость влияния различных физических параметров когерентного излучения на изучаемые объекты;

*Владеть:*

- знаниями по использованию средств и методов измерения характеристик и интерпретации результатов экспериментов в области применения лазеров в биомедицине.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-6 (I уровень): Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.
- ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.
- СПК-8 (I уровень): Способность соблюдать правила безопасности в потенциально опасных лабораторных условиях.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами лабораторных работ, проектного задания, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке и оформлению отчетов по лабораторным работам, в том числе итогового проекта.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного экзамена, с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Лазерная терапия / Laser therapy

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть. Курсы по выбору студента»,  
4 зачетные единицы, 144 часа)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Первый год обучения, семестр 1.

Целями дисциплины «Лазерная терапия» являются получение знаний об основных принципах работы лазеров, механизмов взаимодействия лазерного излучения с веществом, применение лазеров для терапии и диагностики.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с основами взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- знакомство с физиологическими эффектами воздействия лазерного излучения;
- знакомство с многообразием методов лазерной терапии применяемых в

медицине.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

*Знать:*

– механизмы воздействия лазерного излучения на биологические объекты и связь их с энергетическими, поляризационными, спектральными, временными и пространственными характеристиками излучения.

*Уметь:*

– пользоваться полученными знаниями для выбора методов лазерной диагностики и терапии;

*Владеть:*

– знаниями по использованию средств и методик лазерной терапии различных заболеваний.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

– ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

– ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

– ОПК-6 (I уровень): Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.

– ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

– СПК-8 (I уровень): Способность соблюдать правила безопасности в потенциально опасных лабораторных условиях.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами лабораторных работ, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке и оформлению отчетов по лабораторным работам, в том числе итогового проекта.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме письменного экзамена, с учетом результатов текущего контроля.

## АННОТАЦИЯ

Оптические методы в биомедицине / Optical methods in biomedicine  
(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть. Курсы по выбору студента»,  
4 зачетные единицы, 144 часа)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Дисциплина реализуется на первом году обучения, во 2 семестре, а также на втором году обучения, в третьем семестр с использованием дистанционных образовательных технологий.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о принципах работы современных оптических и спектральных приборов для решения биомедицинских задач. Особое внимание уделяется физическим основам методов электронной, ИК и Раман спектроскопии и их диагностического применения в биологии и медицине.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с основами взаимодействия излучения с веществом;
- знакомство с физическими основами методов спектрального анализа биологических объектов;
- знакомство со спектральной техникой, используемой для диагностических целей в биологии и медицине.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

*Знать:*

- основные методы электронной, ИК и Раман спектроскопии;
- основные характеристики современного спектрального оборудования.

*Уметь:*

- пользоваться полученными знаниями для выбора оптимального метода и спектрального оборудования для исследования биомедицинских объектов.

*Владеть:*

- знаниями по использованию средств и методов измерения характеристик и интерпретации результатов экспериментов в области применения спектроскопии в биомедицине.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-6 (I уровень): Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.
- ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.
- СПК-8 (2 уровень): Способность соблюдать правила безопасности в потенциально опасных лабораторных условиях.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами лабораторных работ, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке и оформлению отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного экзамена (2 семестр), с учетом результатов текущего контроля, а также в форме устного зачета (3 семестр).

## АННОТАЦИЯ

Основы спектроскопии / Fundamentals of spectroscopy

(Блок 1 «Дисциплины (модули)», «Вариативная часть. Курсы по выбору студента»,  
6 зачетных единиц, 216 часов)

Дисциплина реализуется в рамках учебного плана программы магистратуры «Физические методы и информационные технологии в биомедицине» / «Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine».

Дисциплина реализуется на первом году обучения, во 2 семестре, а также на втором году обучения, в 3 семестре с использованием дистанционных образовательных технологий.

Цели дисциплины: формирование у магистрантов представлений о принципах работы современных оптических и спектральных приборов для решения биомедицинских задач. Особое внимание уделяется физическим основам методов электронной, ИК и Раман спектроскопии и их диагностического применения в биологии и медицине.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знакомство с основами взаимодействия излучения с веществом;
- знакомство с физическими основами методов спектрального анализа биологических объектов;
- знакомство со спектральной техникой, используемой для диагностических целей в биологии и медицине.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

*Знать:*

- основные понятия и методы спектроскопии;
- роль решений уравнений математической физики в анализе физических явлений;

*Уметь:*

- пользоваться полученными знаниями для выбора оптимального метода и спектрального оборудования для исследования биомедицинских объектов.

*Владеть:*

- основными понятиями и методами используемыми в экспериментальной спектроскопии высокого разрешения дифференциального и интегрального исчисления, и математической физики.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина:

- ОК-3 (I уровень): Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- ОПК-1 (I уровень): Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-6 (I уровень): Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.
- ПК-1 (I уровень): Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.
- СПК-8 (2 уровень): Способность соблюдать правила безопасности в потенциально опасных лабораторных условиях.

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения студентами лабораторных работ, предполагающих работу в аудиториях, а также самостоятельную работу по подготовке и оформлению отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по курсу проводится в форме устного экзамена (2 семестр), с учетом результатов текущего контроля, а также в форме устного зачета (3 семестр).