

## **Аннотации рабочих программы дисциплин (модулей)**

### **Б1.Б.1 Философские проблемы естествознания**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели** формирование научного представления о философских проблемах современного естествознания;

**задачи:** познакомить магистров с парадигмальными установками классической, неклассической и постнеклассической наук; сформировать мотивированную потребность к ознакомлению с глобальными теориями различных разделов естествознания. Магистр, овладев дисциплиной должен составить четкое представление о понятийно-категориальном аппарате дисциплины, предпосылках возникновения и движущих силах развития науки; о проблемах и методологических установках дисциплины.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Философские проблемы естествознания» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Становление натурфилософии, ее взаимосвязи с естествознанием, периоды расцвета и угасания. Становление наук естествознания. Классификация О.Конта. Понятие об идеографическом и номотетическом подходах к дифференциации наук естествознания. Феномены и ноумены Дильтея. Уровни познания. Методы и подходы эмпирического уровня познания. Методы и уровни теоретического уровня познания. Их различие и взаимопроникновение. Понятие «научная революция». Понятие о нормах, идеалах, научной картине мира и философских основаниях. Мотивы и механизмы смены парадигм (по Куну) Предпосылки первой научной революции. Становление классической науки, ее характерные черты (научная картина мира, философский фундамент, категориальный аппарат). Последующие научные революции, приведшие к формированию неклассического и постнеклассического естествознания. Предпосылки. Методологические установки. Исторический аспект представлений о материи, движении, пространстве и времени. Общая и частная теории относительности Эйнштейна. Понятие о биологических системах. Критерии определения живого. Уровень завершенности представлений о происхождении жизни. Вопросы эволюции органического мира. Нерешенные проблемы биологии и медицины. Примеры нерешенных проблем из физики, химии, математики

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-8, ПК-4.

### **Б1.Б.2 Иностранный язык в профессиональной деятельности**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью дисциплины является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сферах деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Иностранный язык в профессиональной деятельности» относится к базовой части Федерального государственного образовательного

стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы)**

Деловая корреспонденция. Телефонные переговоры. Написание резюме. Поиск работы. Собеседование при приеме на работу. Написание заявки на конференцию. Составление тезисов доклада. Написание научной статьи. Подготовка презентации научного доклада. Чтение, перевод, аннотирование и реферирование научных текстов.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-3, ОПК-1.

**Б1.Б.3 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

студент должен овладеть знаниями об основных методологических позициях в современном гуманитарном познании, уметь определить предметную область исследований, применять методологию гуманитарной науки для решения профессиональных проблем; иметь представление о требованиях, предъявляемых современной культурой к профессиональной деятельности; корректировать собственную профессиональную деятельность с учетом ориентиров и ограничений, налагаемых культурой.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Филология и профессиональная деятельность человека. Формы гуманитарного осмысления вызовов современности. Симбиоз гуманитарного и естественнонаучного знания на современном этапе. Роль филологии в формировании мировоззрения представителя профессионального сообщества. Прогресс и регресс: естественнонаучное и гуманитарное понимание. Литература как человековедение. Аксиологическая ценность человеческого творения. Структурно-композиционная организация профессионально ориентированного научного текста. Специфика редактирования профессионального текста. Языковая точность в профессиональной деятельности (из истории русского языка). Социология литературы: образ представителя профессии в художественном тексте. Литература в контексте культуры. Современная зарубежная литература: основные идеи и образы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-1, ОПК-9, ПК-9.

**Б1.Б.4 Педагогика и психология высшей школы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины - является формирование у магистрантов психолого-педагогических компетенций, обеспечивающих эффективное решение профессиональных и социально-личностных проблем педагогической деятельности в вузах.

Задачи изучения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» определяются требованиями к овладению студентами обобщенными знаниями и умениями, лежащими в основе профессиональных компетенций, характеризующих педагогическую компетентность выпускника магистратуры.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Педагогика и психологии высшей школы» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общие основы педагогики высшей школы. Краткая история и современное состояние высшего образования в России. Образовательный процесс в высшей школе. Студент как субъект образовательного процесса. Дидактика высшей школы. Теоретико-практические основы воспитания в высшей школе. Педагогический менеджмент в системе высшего образования. Педагогическая компетентность преподавателя вуза.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2, ПК-3, ПК-9.

### **Б1.Б.5 Современные проблемы биологии**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у магистров знания и понимания современных проблем биологии для дальнейшего использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности при постановке и решении новых задач;

**задачи:** 1. сформировать у магистрантов понимание современных проблем, стоящих перед биологической наукой, решение которых направлено на рациональное природопользование, охрану окружающей среды и здоровья людей сформировать базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивого развития биосферы; 2. сформировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; понимание роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; 3. дать понимание путей решения современных проблем биологии, в том числе через развитие инновационных биотехнологий.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Современные проблемы биологии» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Центральная догма молекулярной биологии. Краткая история исследования ДНК. Основные направления молекулярной биологии. Отдельные объекты молекулярной биологии. Медицинские биотехнологии. Методы трансформации бактерий. Генетическая инженерия эукариот. Тотипотентность клеток и её использование в биотехнологии. Примеры поддержания различных культур *in vitro*. Примеры трансгенных растений. Новые методы создания трансгенных растений. Различные характеристики и свойства трансгенных растений. Применение трансгенных растений и животных в медицине, сельском хозяйстве, для получения новых технологий. Метод получения трансгенных эмбрионов. Перспективы и проблемы получения и использования трансгенных организмов. Длина генома. Выделение хромосомы. Секвенирование ДНК по Сэнджеру (Sanger), основанный на синтезе комплементарной цепи и использовании дидезоксинуклеозид-3-фосфатов. Геномы патогенных микроорганизмов. Организация генома человека. Характеристика генов человека. Число работающих генов у человека. Перспектива проекта Геном человека. Определение эпигенетики. Эпигенетическая информация.

Модификация гистонов. РНК-зависимое блокирование экспрессии генов. РНК-интерференция. Руководство по выключению генов с помощью миРНК. Трансфекция *in vitro* (липофекция, электропорация, инъекция при высоком давлении). Выключение гена с помощью РНК-интерференции. Роль метилирования ДНК в клетке. Принцип работы олигонуклеотидного биочипа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3, ОПК-3, ОПК-4.

### **Б1.Б.6 Компьютерные технологии в биологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

ознакомить студентов с принципами создания и функционирования компьютерных сетей, показать направление и перспективы их использования в биологических исследованиях и образовании. Выработать знания и умения для самостоятельного использования студентами ЭВМ при практической работе с компьютерными сетями. Ознакомить с приемами и принципами работы в глобальной сети Internet.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Предмет, цели и задачи курса. Компьютерные сети. Назначение компьютерных сетей. Сетевое оборудование и сетевые программные средства. Предмет, цели и задачи курса. Компьютерные сети. Назначение компьютерных сетей. Сетевое оборудование и сетевые программные средства. Структура и основные принципы работы сети Internet. Структура и основные принципы работы сети Internet. Основные службы Internet. Основные службы Internet.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-7, ОПК-9

### **Б1.Б.7 История и методология в биологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** ознакомление со становлением биологии как науки - важного раздела современного естествознания, с ее основными современными направлениями, задачами, проблемами, методами, достижениями и перспективами развития;

**задачи:** в ходе освоения курса магистранты должны получить представление: 1. об основных этапах развития биологии; 2. о зависимости уровня развития биологии от государственного общественного строя и состояния развития других отраслей знаний (физики, химии, математики, философии); 3. о хронологической последовательности возникновения отдельных биологических дисциплин; 4. о появлении и развитии новых идей и представлений в биологии; 5. о создании основных теорий, открытии законов и закономерностей развития органического мира. Познакомить магистров с именами выдающихся ученых, внесших неоценимый вклад в развитие и становление биологии, с их основными трудами и используемыми научными методами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «История и методология биологии» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Цели и задачи курса. Понятие об общей и частной истории биологии. Ранние этапы развития биологии. Развитие биологии в средние века. Развитие биологии в 17 - 18

веках. Развитие биологии в 19 веке. Развитие биологии в 20 веке. Перспективы развития биологии в 21 веке. Методология биологии. Основные методы биологических исследований.

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-3, ОПК-5

### **Б1.Б.8 Учение о биосфере**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель** – сформировать у магистра целостное представление о глобальной системе – биосфере, ее структуре, функциях и взаимосвязях, создать основу естественнонаучного миропонимания.

**Задачи:** магистр должен знать и понимать:

1. взаимосвязь составляющих биосферу компонентов;
2. пути происхождения подсистем биосферы (атмосферы, литосферы, гидросферы) и их эволюцию;
3. миграцию и трансформацию биогенных и не биогенных элементов в процессе круговоротов;
4. цикличность веществ в различных условиях, причины не замкнутости циклов;
5. приоритетность России и российских ученых в разработке учения о биосфере;
6. возможность перехода биосферы в ноосферу.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Учение о биосфере» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Взаимодействие организма и среды. Экологические факторы, их классификация и особенности воздействия. Стратегия развития экосистем. Эволюция и условия устойчивости биосферы. Биосфера как глобальная экосистема.

Основные виды и источники глобальных экологических проблем. Антропогенные воздействия и экологический прогноз. Перспективы взаимоотношений Природы и Общества. Методы анализа и моделирования экологических процессов. Экологические принципы природопользования и охраны природы. Изменения климата и последствия. Социально-экономические проблемы человечества и их экологические аспекты. Глобальное загрязнение окружающей природной среды. Человек и устойчивость биосферы. Проблемы снижения биологического разнообразия. Экологические аспекты урбанизации. Пути и перспективы решения глобальных экологических проблем. Международные комплексные научные экологические программы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.Б.9 Современная экология и глобальные экологические проблемы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель** – формирование экологического мировоззрения, воспитание навыков экологической культуры. Формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем, о влиянии человека на природную среду, о причинах кризисных экологических ситуаций и о возможностях их

преодоления.

**Основными задачами** учебной дисциплины являются:

1) формирование у студентов системы знаний о закономерностях устойчивого развития природных экосистем;

2) ознакомление студентов с масштабами и ролью антропогенного влияния на биосферу;

3) формирование у студентов знаний об основных видах и источниках глобальных экологических проблем;

4) формирование у студентов способности анализировать перспектив взаимоотношений Природы и Общества;

5) развитие у студентов способности к целевому, причинному и вероятностному анализу экологических ситуаций;

6) выработка умений и навыков выявлять и анализировать причины и следствия

глобальных экологических проблем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Современная экология и глобальные экологические проблемы» относится к базовой части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Взаимодействие организма и среды. Экологические факторы, их классификация и особенности воздействия. Стратегия развития экосистем. Эволюция и условия устойчивости биосферы. Биосфера как глобальная экосистема.

Основные виды и источники глобальных экологических проблем. Антропогенные воздействия и экологический прогноз. Перспективы взаимоотношений Природы и Общества. Методы анализа и моделирования экологических процессов. Экологические принципы природопользования и охраны природы. Изменения климата и последствия. Социально-экономические проблемы человечества и их экологические аспекты. Глобальное загрязнение окружающей природной среды. Человек и устойчивость биосферы. Проблемы снижения биологического разнообразия. Экологические аспекты урбанизации. Пути и перспективы решения глобальных экологических проблем. Международные комплексные научные экологические программы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОПК-4, ОПК-6.

### **Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование биологических процессов**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** ознакомить магистров с основными подходами формального описания биологических систем и современными математическими моделями, используемыми в биологии.

**задачи:** в результате освоения дисциплины обучить магистров: 1. современным компьютерным технологиям, 2. основным принципам построения математических моделей, 3. современным математическим моделям биологических систем; 4. применению существующих математических моделей при описании биологических объектов; 5. применению методов формального описания биологических систем при анализе результатов научно-исследовательской работы; 3. информационным технологиям.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Предмет, цели и задачи курса. Математические модели в биологии. Математические модели в биологии. Математические модели в биологии. Динамика популяций. Математическая экология. Динамика популяций. Математическая экология. Модели пространственной организации биополимеров. Модели пространственной организации биополимеров. Модели пространственной организации биополимеров.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-7.

### **Б1.В.ОД.2 Современные проблемы философии**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели** формирование научного представления о философских проблемах современного естествознания;

**задачи:** познакомить магистров с парадигмальными установками классической, неклассической и постнеклассической наук; сформировать

мотивированную потребность к ознакомлению с глобальными теориями различных разделов естествознания. Магистр, овладев дисциплиной должен составить четкое представление о понятийно-категориальном аппарате дисциплины, предпосылках возникновения и движущих силах развития науки; о проблемах и методологических установках дисциплины.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Современные проблемы философии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Становление натурфилософии, ее взаимосвязи с естествознанием, периоды расцвета и угасания. Становление наук естествознания. Классификация О.Конта. Понятие об идеографическом и номотетическом подходах к дифференциации наук естествознания. Феномены и ноумены Дильтея. Уровни познания. Методы и подходы эмпирического уровня познания. Методы и уровни теоретического уровня познания. Их различие и взаимопроникновение. Понятие «научная революция». Понятие о нормах, идеалах, научной картине мира и философских основаниях. Мотивы и механизмы смены парадигм (по Куну) Предпосылки первой научной революции. Становление классической науки, ее характерные черты (научная картина мира, философский фундамент, категориальный аппарат). Последующие научные революции, приведшие к формированию неклассического и постнеклассического естествознания. Предпосылки. Методологические установки. Исторический аспект представлений о материи, движении, пространстве и времени. Общая и частная теории относительности Эйнштейна. Понятие о биологических системах. Критерии определения живого. Уровень завершенности представлений о происхождении жизни. Вопросы эволюции органического мира. Нерешенные проблемы биологии и медицины. Примеры нерешенных проблем из физики, химии, математики

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-8

### **Б1.В.ОД.3 Молекулярная биология и биофизика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения молекулярной биологии является освоение студентами современных представлений о структурно-функциональной организации биополимеров (белков и нуклеиновых кислот) и их комплексов.

Задачи: изучить структуру и функции белков, типы их пространственной организации, методы исследования первичной и вторичной структуры белка, методы исследования пространственной организации белка, структуру и функции нуклеиновых кислот, этапы биосинтеза белка, регуляцию биосинтеза белка, физические принципы, лежащие в основе образования и функционирования биосистем различной сложности их организации, проблемы математического моделирования биологических процессов на разных уровнях организации живого, физико-химические механизмы переноса и трансформации энергии в биоструктурах (биомембранах), основные разделы квантовой и молекулярной биофизики.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

В ходе освоения курса студенты должны знать: классификацию аминокислот, их физико-химические свойства, определение типов пространственной организации белка, связи и взаимодействия, стабилизирующие типы пространственной организации белка, методы исследования первичной, вторичной и пространственной структуры белка, динамику молекулы белка, определения денатурации и факторы, вызывающие денатурацию белка, функции белков, структуру нуклеиновых кислот –



ДНК и РНК, особенности пространственной организации нуклеиновых кислот, физико-химические свойства нуклеиновых кислот, методы исследования структуры нуклеиновых кислот, современные представления о гене, роль гена в биосинтезе белка, этапы биосинтеза белка, регуляцию биосинтеза белка, математические модели основных жизненных процессов, особенности биофизики живых организмов.

## **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Предмет и проблемы молекулярной биологии. Связь молекулярной биологии с другими биологическими науками. Успехи отечественной молекулярной биологии.

Аминокислоты, их классификация и структура. Физико-химические свойства аминокислот. Анализ аминокислотного состава белка. Первичная структура белка. Методы определения первичной структуры белка. Вторичная структура белка. Структурные особенности пептидной группы и пептидной связи. Торсионные углы. Модели полипептидов Полинга и Кори.  $\alpha$ -спираль.  $\beta$ -структура. Оптические свойства полипептидов и белков. Спектроскопия в ультрафиолетовой и инфракрасной областях. Оптическая активность. Дисперсия оптической активности. Коттон-эффект для полипептидов и белков. Термодинамика плавления спиралей в полипептидах и белках. Третичная структура белка. Силы, стабилизирующие третичную структуру белков. Гидрофобные взаимодействия. Четвертичная структура белков. Суперспиральная структура белков. Субъединичный и доменный типы структуры белков. Общие представления о структуре и функциях ферментов. Влияние различных факторов на ферментативную активность. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментативных процессов. Кинетика и механизм ферментативного катализа.

Структура нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химическое строение нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов. Строение ДНК, РНК. Методы их выделения. Макромолекулярная структура ДНК. Физико-химические свойства ДНК в растворе. Макромолекулярная структура РНК. Транспортная РНК, высокомолекулярная (рибосомная) РНК, информационная РНК (иРНК). Гидродинамические свойства РНК.

Строение рибосомы. Строение полирибосомы. Синтез белков. Матричный синтез белков в рибосомах. Проблема генетического кода. Аминоацил-тРНК-синтетазы (АРС-азы). Структура АРСаз. Выделение индивидуальных АРСаз. Размеры их и субъединичное строение. Первичная структура. Пространственная структура. Макромолекулярные ассоциаты АРСаз. Кинетические аспекты функционирования тРНК: аминоациладенилатный механизм. Взаимодействия между активными центрами аминоацил-тРНК-синтетаз. Сверхспецифичность аминоацил-тРНК-синтетаз. Специфичность к аминокислоте на стадии активации. Механизмы коррекции после ошибочной активации аминокислоты. Структура тРНК и их взаимодействие с аминоацил-тРНК-синтетазами. Проблема узнавания (рекогниции). Физическая характеристика тРНК-синтетазных взаимодействий. Конформационные изменения тРНК и синтетаз при образовании фермент-субстратного комплекса. Общая схема и динамическая модель взаимодействия аминоацил-тРНК-синтетаз и тРНК.

Предмет, проблемы и задачи молекулярной биофизики. Связь молекулярной биофизики с квантовой механикой.

Понятие светопропускания, светопоглощения, оптической плотности, молярного и удельного коэффициентов экстинкции. Электронные переходы в молекулах. Дипольные моменты перехода. Принцип Франка-Кондона. Квантово-механическая природа спектров поглощения и люминесценции. Общие принципы и установки для импульсного фотолиза. Кинетическое поведение гемопротеидов и ароматических аминокислот при импульсном фотолизе.

Внутримолекулярные и межмолекулярные силы. Слабые связи. Диполь-дипольное взаимодействие. Вывод уравнения энергии взаимодействия диполей. Взаимодействие постоянных и индуцированных (наведенных) диполей. Водородная связь – одно из конкретных проявлений слабых связей: механизм ее образования. Водородная связь и вторичная структура белков, нуклеиновых кислот. Сильные связи. Природа сильных связей. Применение принципа неопределенности

Гейзенберга и запрета Паули для объяснения природы сильных связей: ковалентная и ионная связи. Резонансные структуры. Рассмотрение их на примере бензольного ядра и пептидной связи. Тепловое движение и структура макромолекул. Понятие о конформации молекул. Многообразии конформаций макромолекул, взаимосвязь конформаций и функций макромолекул.

Механизм осмотического давления. Осмотическое давление биополимеров и их молекулярная масса. Основные положения теории светорассеяния частицами. Светорассеяние в разбавленных и концентрированных растворах. Обобщенное уравнение для вычисления молекулярной массы по интенсивности светорассеяния в растворах макромолекул.

Денатурация белков. Определение денатурации белков. Факторы, вызывающие денатурационные изменения белковых молекул. Типы денатурации белков. Методы исследования денатурации белков, их анализ.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1

#### **Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы межклеточных взаимодействий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** освоение студентами современных научных представлений о формах межклеточных взаимодействий, их физико-химических основах, нарушении межклеточных взаимодействий при некоторых патологических состояниях организма.

**Задачи:**

- получение знаний о способах межклеточной сигнализации; механизмах сигнализации с помощью растворимых молекул, рецепторов клеточной поверхности, коммуникационных контактов; внутриклеточных сигнальных путях, связанных с мембранными рецепторами; роли активных форм кислорода в межклеточных взаимодействиях; особенностях взаимодействия опухолевых клеток с клетками организма-опухоленосителя; взаимосвязи нервной, иммунной и эндокринной систем;
- формирование общего мировоззрения, расширение общепрофессиональной и фундаментальной подготовки.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** является вариативной (профильной) дисциплиной в системе профессионального блока. Дисциплина «Физико-химические основы межклеточных взаимодействий» формирует представления о роли межклеточных взаимодействий в функционировании различных систем организма человека в норме и при развитии патологии.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Механизмы сигнализации с помощью растворимых молекул, рецепторов клеточной поверхности, коммуникационных контактов. Иммунокомпетентные клетки: виды контактов между ними, типы связей при комплементарном взаимодействии клеток. Молекулы межклеточной адгезии. Иммунные процессы, обеспечиваемые адгезивными молекулами. Процессы миграции клеток иммунной системы в норме и при воспалении. Цитокины и их рецепторы. Принципиальная схема взаимодействия цитокинов с клетками иммунной системы. Пути внутриклеточной передачи сигналов. Цитокиновые сети. Регуляция взаимодействий в цитокиновой сети. Эффекты цитокинов на уровне организма. Межклеточные взаимодействия при развитии различных форм иммунного ответа. Роль компонентов биомембран в осуществлении межклеточных взаимодействий. Современные представления о сигнальной роли активных форм кислорода. Механизмы гибели клеток. Нарушения межклеточных взаимодействий. Взаимосвязи нервной, иммунной и эндокринной систем.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4, ПК-1

## **Б1.В.ОД.5 Биофотоника и фотодинамические эффекты**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** Целью изучения дисциплины является усвоение обучающимися физико-химических основ и направлений действия оптического излучения различной интенсивности на биосистемы, а также знакомство со сферами практического применения фотоники в области исследований структурно-функционального состояния биообъектов, диагностики и лечения ряда заболеваний.

### **Задачи**

- 1) знакомство с терминологией фотоники и биофотоники;
- 2) усвоение типов первичных фотофизических и фотохимических процессов, протекающих в биосистемах при воздействии на них оптического излучения различной интенсивности, в том числе лазерных источников;
- 3) знакомство с теоретическими основами методов биоимиджинга, оптической диагностики патологических состояний организма;
- 4) освоение теоретических основ метода фотодинамической терапии;
- 5) знакомство с понятиями нанофотоники и ее практическим применением в научных исследованиях и медицине.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули), является обязательной. Обучающиеся должны иметь базовые знания по молекулярной биологии, биохимии, биофизике, компьютерному исследованию и моделированию биопроцессов, а также о структуре и функционировании биомакромолекул и их комплексов.

Является предшествующей для дисциплин: «Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов», «Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Фотоника и биофотоника: основные понятия, физические основы процессов. Применение в области биологии и медицины. Диаграмма энергетических уровней молекулы (схема Яблонского). Основные пути дезактивации возбужденных состояний атома и молекулы. Количественные характеристики, отражающие процессы взаимодействия света с веществом. Зависимость типов фотофизических превращений от интенсивности действующего излучения. Лазерные источники излучения.

Лазеры в биологии. Лазеры: классификация, принцип действия. Основные характеристики лазерного излучения, спектральный диапазон излучения. Понятие о низко- и высокоинтенсивном лазерном излучении. Двухквантовое поглощение. Эффекты нагрева облучаемого объекта. Световоды (оптические волокна) и их применение в области биофотоники. Использование низкоинтенсивного лазерного излучения для исследовательских и диагностических целей. Методы визуализации биообъектов (биоимиджинг). Моно- и двухфотонная флуоресцентная микроскопия, конфокальная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия сверхвысокого разрешения. STED-микроскопия (микроскопия на основе подавления спонтанного испускания). Ферстеровский резонансный перенос энергии (FRET) и его применение в области биоимиджинга. Лазерная спектроскопия комбинационного рассеяния в биологии.

Лазеры в медицинских исследованиях и клинической практике. Лазерная физика в биомедицине: диагностика процессов, протекающих в живых организмах, обеспечение контролируемого и точно дозируемого терапевтического и хирургического воздействия. Высококонтрастный спектральный анализ газообразных молекул-биомаркеров в процессах газообмена живых организмов с окружающей средой. Диодная лазерная спектроскопия (ДЛС). Детекция

газообразных биомаркеров: NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>. Методы многокомпонентного лазерного газоанализа для медицинской диагностики. Одновременное детектирование CO и CO<sub>2</sub> для исследования кислородтранспортных свойств гемоглобина в условиях варьирования концентрации CO<sub>2</sub> в крови. Клиническое применение лазерного анализа относительного содержания <sup>12</sup>CO<sub>2</sub> и <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе в диагностике и терапии *Helicobacter pylori*-ассоциированных заболеваний. Терапевтическое действие лазерного излучения (явление фотобиомодификации). Термические эффекты высокоинтенсивного лазерного излучения. Лазерный скальпель. Абляция тканей.

Фотосенсибилизированная модификация биологических систем. Явление фотосенсибилизации. Понятие сенсибилизатора. Эндогенные и экзогенные фотосенсибилизаторы. Энергетические уровни молекулы кислорода. Синглетный кислород и активные формы кислорода как основные интермедиаты в реакциях фотосенсибилизированного окисления биологических систем: механизмы генерации, физико-химические характеристики. Синглетный кислород. Супероксидный анион-радикал и его протонированная форма. Пероксид водорода. Радикал гидроксила. Продукты фотосенсибилизированного окисления биологических молекул основных классов в условиях *in vitro* и *in vivo*: аминокислоты, пептиды, белки; азотистые основания, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты; липиды; полисахариды. Схемы реакций фотосенсибилизированного окисления типа I и типа II. Реакции с участием радикальных продуктов сенсибилизатора, супероксидного анион-радикала.

Использование процессов фотосенсибилизированного окисления в медицине. Прикладное значение процессов фотосенсибилизированного окисления биосистем: фотодинамическая терапия (ФДТ) опухолевых заболеваний; антимикробная фотодинамическая терапия. Оптические характеристики биологических тканей. Рассеяние и поглощение света. Основные хромофоры в УФ-, видимой и инфракрасной областях спектра. Глубина проникновения света в биоткань. «Окна прозрачности». Аппаратура для проведения ФДТ. Основные технические характеристики. Процедура ФДТ. Выбор сенсибилизатора. Сенсибилизаторы I, II и III поколения. Направленная доставка сенсибилизатора. Выбор источника, дозы и схемы облучения. Физико-химические механизмы процессов, инициирующих деструкцию опухолевой массы: первичные фотофизические и фотохимические процессы, реакции типа I и II. Характеристики комплекса процессов, приводящих к деструкции опухолей в результате проведения ФДТ: непосредственное повреждение опухолевых клеток; модуляция компонентов иммунной системы; повреждение компонентов сосудистого русла опухоли. Непосредственное воздействие на клетки опухоли: апоптоз, некроз, аутофагия. Изменение характера первичных процессов в зависимости от места основной локализации сенсибилизатора (цитоплазма, митохондрии, ядро, лизосомы). Стимуляция иммунного ответа. Молекулярные паттерны, связанные с повреждением. Апоптоз эритроцитов — эриптоз. Окислительная модификация ионных каналов эритроцитов. Синглетный кислород и Gardos-каналы (Ca<sup>2+</sup>-чувствительные калиевые каналы). Изменение концентрации ионов кальция как регулятор каскада процессов программируемой клеточной гибели эритроцитов в результате фотодинамического воздействия. Повреждение клеток эндотелия сосудов.

Нанотехнологии в биофотонике. Нанофотоника. Оптический пинцет (оптическая ловушка, лазерный пинцет). Квантовые точки. Многоцветное спектральное кодирование

**Форма промежуточной аттестации экзамен**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-1

## **Б1.В.ОД.6 Фотофизика, фотохимия и фототоиммунология компонентов крови**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** создать у студента глубокие знания теоретических основ предмета, способность устанавливать причинно-следственные связи в функционировании различных компонентов системы крови под действием оптического излучения, понимание механизмов терапевтического действия облучения оптического диапазона.

**Задачи:** обеспечить наличие у студента понимания сущности структурных и функциональных перестроек компонентов крови в условиях воздействия оптического излучения, умение выступать с докладами по данной тематике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу (М.2), вариативная часть (М.2.В.), обязательные дисциплины (М.2. В.ОД).

Студенты должны иметь базовые знания по таким дисциплинам, как «Молекулярная биология и биофизика», «Биохимия», «Иммунология», «Биофизика», «Фотобиология», «Структура и функции биомембран».

Дисциплина предшествует курсу «Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах»

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Влияние УФ-света на компоненты клеток крови. Влияние УФ-облучения на структурно-функциональные свойства компонентов антиоксидантной системы крови. Методы УФ-облучения крови, применяемые в клинической практике. Терапевтические механизмы действия УФ-света на кровь. Краткая история становления фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии. Влияние УФ-света на гуморальные и клеточные факторы врожденного иммунитета. Влияние УФ-света на компоненты адаптивного иммунитета. Структурно-функциональное состояние Т- и В-лимфоцитов крови человека в условиях УФ-облучения.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-1

## **Б1.В.ОД.7 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение теоретических основ предмета, способность устанавливать причинно-следственные связи в функционировании регуляторных структур клетки, понимание сущности гомеостаза, путей передачи сигнала в клетку и его преобразования; молекулярно-клеточных механизмов регуляции биохимических и биофизических процессов.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

«Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах» как учебная дисциплина входит в программу подготовки магистров по направлению Биология. Учебный материал дисциплины построен таким образом, чтобы он отражал как фундаментальные основы, так и практическое приложение знаний в области биофизики. Программа курса связана с такими дисциплинами, как молекулярная биология и биофизика, фолдинг белков, биофизика мембран..

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Механизм и функции гомеостаза. Уровни регуляции клеточного ответа. Способы регуляции активности ферментов. Регуляция количества фермента путем изменения

скорости его синтеза и распада. Межклеточные сигнальные вещества: гормоны, нейромедиаторы, гистогормоны. Основные типы клеточных рецепторов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-1.

### **Б1.В.ОД.8 Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение теоретических основ предмета, способность устанавливать причинно-следственные связи в функционировании как самостоятельных белковых комплексов, так и комплексов в составе клеточных органоидов, понимание сущности функционирования таких комплексов, молекулярно-клеточных механизмов регуляции биохимических и биофизических процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям, дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Профессиональный цикл. «Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов» как учебная дисциплина входит в программу подготовки магистров по направлению Биология. Учебный материал дисциплины построен таким образом, чтобы он отражал как фундаментальные основы, так и практическое приложение знаний в области биофизики. Программа курса связана с такими дисциплинами, как молекулярная биология, биофизика, фолдинг белков.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Образование белковых комплексов. Механизмы функционирования и регуляции белковых комплексов

Образование белковых комплексов в процессе биосинтеза и фолдинга белков

Роль образования белковых комплексов в процессе развития клеточного ответа на сигнал.

Механизмы функционирования белковых комплексов на примере дыхательной цепи митохондрий и молекулярных внутриклеточных моторов

Образование белковых комплексов в ходе функционирования иммунной системы.

Развитие апоптоза, роль белковых комплексов

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.1.1 Медико-биологические аспекты социально-значимых патологий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** научить магистра применять при профессиональной деятельности сведения о медицинских и биологических аспектах социально-значимых заболеваний, патологических процессах, лежащих в основе социально-значимых заболеваний, физико-химических основах и молекулярных механизмах нарушений функционирования биологических систем различных уровней организации при социально-значимых заболеваниях.;

**задачи:** обеспечить наличие у магистра в результате изучения данного курса:

1. понимание физико-химических основ этиологии и патогенеза социально-значимых заболеваний; 2. умение оперировать основными понятиями и терминологией, связанными с областью патофизиологии и медицинской биохимии; 3. конкретных знаний о применении методов физико-химической биологии в научных исследованиях социально-значимых заболеваний.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Медико-биологические аспекты социально-значимых патологий» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Социально-значимые заболевания – классификация, социальные аспекты, нормативно-правовые основы лечения и профилактики. Заболевания, передающиеся половым путем (ЗПП), как социально-значимые патологии. Вирусные гепатиты, как социально-значимые заболевания. Болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Злокачественные новообразования. Сахарный диабет, как одна из ведущих медико-социальных проблем настоящего времени. Психические расстройства и расстройства поведения. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-3.

### **Б1.В.ДВ.1.2 Социальная медицина**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** научить магистра применять при профессиональной деятельности сведения о медицинских и биологических аспектах социально-значимых заболеваний, патологических процессах, лежащих в основе социально-значимых заболеваний, физико-химических основах и молекулярных механизмах нарушений функционирования биологических систем различных уровней организации при социально-значимых заболеваниях;

**задачи:** обеспечить наличие у магистра в результате изучения данного курса:

1. понимание физико-химических основ этиологии и патогенеза социально-значимых заболеваний; 2. умение оперировать основными понятиями и терминологией, связанными с областью патофизиологии и медицинской биохимии; 3. конкретных знаний о применении методов физико-химической биологии в научных исследованиях социально-значимых заболеваний.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Социальная медицина» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Социально-значимые заболевания – классификация, социальные аспекты, нормативно-правовые основы лечения и профилактики. Заболевания, передающиеся половым путем (ЗПП), как социально-значимые патологии. Вирусные гепатиты, как социально-значимые заболевания. Болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Злокачественные новообразования. Сахарный диабет, как одна из ведущих медико-социальных проблем настоящего времени. Психические расстройства и расстройства поведения. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-3.

### **Б1.В.ДВ.2.1 Геронтология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**



**цели:** освоение магистром современных теоретических концепций и практических подходов к изучению сущности патобиохимических и онтогенетических механизмов старения.

**задачи:** обеспечить наличие у магистра в результате курса: 1. понимания принципов, лежащих в основе современных методов определения биологического возраста; 2. представлений о возможностях лабораторной диагностики для оценки генетической предрасположенности к развитию главных болезней пожилого возраста, выявлению ведущих причин старения; 3. умения осознанно выбирать наиболее адекватные поставленным задачам методы оценки патобиохимических нарушений, сопутствующих процессу старения; 4. способности анализировать положительные и отрицательные стороны последних достижений в области технологий продления и улучшения качества жизни человека.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Геронтология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в геронтологию. Биология старения. Современные теории старения. Изменения в эндокринной системе при старении. Система адаптации и старение. Стресс и старение. Система энергетического обеспечения и старение. Свободнорадикальные процессы и старение.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3.

**Б1.В.ДВ.2.2 Молекулярные механизмы биологического старения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** освоение магистром современных теоретических концепций и практических подходов к изучению сущности патобиохимических и онтогенетических механизмов старения;

**задачи:** обеспечить наличие у магистра в результате курса: 1. понимания принципов, лежащих в основе современных методов определения биологического возраста; 2. представлений о возможностях лабораторной диагностики для оценки генетической предрасположенности к развитию главных болезней пожилого возраста, выявлению ведущих причин старения; 3. умения осознанно выбирать наиболее адекватные поставленным задачам методы оценки патобиохимических нарушений, сопутствующих процессу старения; 4. способности анализировать положительные и отрицательные стороны последних достижений в области технологий продления и улучшения качества жизни человека.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Молекулярные механизмы биологического старения» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в геронтологию. Биология старения. Современные теории старения. Изменения в эндокринной системе при старении. Система адаптации и старение. Стресс и старение. Система энергетического обеспечения и старение. Свободнорадикальные процессы и старение.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3.

**Б1.В.ДВ.3.1 Биоэнергетика клетки**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у студентов представлений об общих закономерностях становления биоэнергетических систем в эволюционном аспекте и формирование целостного представления о живом мире.

**задачи:** 1. выяснение особенностей термодинамических процессов живых организмов; 2. изучение основных этапов химической и биологической эволюции; 3. установление взаимосвязи эволюции типов биоэнергетических систем и среды обитания; 4. познание обратной связи в эволюции части и целого.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Биоэнергетика клетки» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Особенности биологического окисления органических веществ. Основные этапы окислительного метаболизма. Особенности ЭТЦ. Использование мембранного потенциала. Альтернативные механизмы окисления. Действие стрессовых факторов на окислительный метаболизм.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3, ОПК-5, ПК-1.

## **Б1.В.ДВ.3.2 Оптическая микроскопия в клеточной биологии**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** Обучение теоретическим и практическим основам современных инструментальных методов анализа.

**Задачи:** студенты должны уметь правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Оптическая микроскопия в клеточной биологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В рамках курса рассматриваются основы физико-химических и физических методов анализа: оптических (колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, флуориметрия, люминесценция, эмиссионная спектроскопия), хроматографических (ионообменная, газо-жидкостная, высокоэффективная жидкостная хроматография, тонкослойная), электрохимических (кондуктометрия, потенциометрия, полярография, амперометрия, кулонометрия). Особое внимание уделено месту и роли биологических и биохимических методов анализа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ОПК-5; ПК-1.

## **Б1.В.ДВ.4.1 Методы исследования роли микроорганизмов в биоценозах**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у магистров знаний о современных методах исследования роли микроорганизмов в биогеоценозах – от теоретических вопросов до практических способов и методик исследования роли микроорганизмов в природе;

**задачи:** обеспечить наличие у магистра знаний о роли микроорганизмов в естественных средах обитания; разнообразии прокариот и их распределении в природе, биотехнологических процессах, биоремедиации; освоить современные

методы и подходы изучения микробных сообществ, культивируемых и некультивируемых микроорганизмов; получить умения и навыки измерения микробной активности в природе, роли микробов в глобальных циклах элементов и биотехнологических процессах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Методы исследования роли микроорганизмов в биогеоценозах» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Экофизиология микроорганизмов. Микробное сообщество. Участие микроорганизмов и биогеохимических процессах. Экстремофильные микроорганизмы и механизмы биохимических адаптаций. Роль микроорганизмов в почвенных и водных экосистемах. Особенности экологической стратегии и биотических связей у микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия. Особенности паразитизма микроорганизмов. Выделение микроорганизмов из эконис и проблемы, связанные с некультивируемыми формами. Изучение активности микроорганизмов в природе. Генетически модифицированные микроорганизмы и их интродукция в природные ценозы. Люминисцентно-микроскопические методы исследований микроорганизмов. Участие микроорганизмов в биоразрушениях. Методы биологической обработки органических отходов. Методы биоремедиации загрязненных почв и грунтов. Методы биотехнологии металлов. Методы санитарной микробиологии. Определение микроорганизмов - членов любого природного сообщества молекулярно-биологическими методами. Разнообразие прокариот и их распределение в природе. Участие микроорганизмов в биогеохимических процессах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1.

**Б1.В.ДВ.4.2 Хозяйственное использование микроорганизмов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у магистров знаний о современных методах исследования роли микроорганизмов в биогеоценозах—от теоретических вопросов до практических способов и методик исследования роли микроорганизмов в природе;

**задачи:** обеспечить наличие у магистра знаний о роли микроорганизмов в естественных средах обитания; разнообразии прокариот и их распределении в природе, биотехнологических процессах, биоремедиации; освоить современные методы и подходы изучения микробных сообществ, культивируемых и некультивируемых микроорганизмов; получить умения и навыки измерения микробной активности в природе, роли микробов в глобальных циклах элементов и биотехнологических процессах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Хозяйственное использование микроорганизмов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Экофизиология микроорганизмов. Микробное сообщество. Участие микроорганизмов и биогеохимических процессах. Экстремофильные микроорганизмы и механизмы биохимических адаптаций. Роль микроорганизмов в почвенных и водных экосистемах. Особенности экологической стратегии и биотических связей у микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия.

Особенности паразитизма микроорганизмов. Выделение микроорганизмов из экониш и проблемы, связанные с некультивируемыми формами. Изучение активности микроорганизмов в природе. Генетически модифицированные микроорганизмы и их интродукция в природные ценозы. Люминисцентно-микроскопические методы исследований микроорганизмов. Участие микроорганизмов в биоразрушениях. Методы биологической обработки органических отходов. Методы биоремедиации загрязненных почв и грунтов. Методы биотехнологии металлов. Методы санитарной микробиологии. Определение микроорганизмов-членов любого природного сообщества молекулярно-биологическими методами. Разнообразие прокариот и их распределение в природе. Участие микроорганизмов в биогеохимических процессах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.5.1 Биофизика мембран**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** освоение студентами современных представлений о структурной организации компонентов биомембран и механизмах их функционирования в норме, при воздействии физико-химических факторов и развитии некоторых патологических состояний организма;

**задачи:** 1. изучить классификацию, состав, структуру, физико-химические свойства, функции мембранных липидов, мембранных белков, мембранных углеводов, особенности их межмолекулярных взаимодействий; 2. методы исследования мембран; 3. методы получения и направления использования искусственных мембран; 4. механизмы транспорта веществ и ионов через мембраны, структурно-функциональную организацию переносчиков, каналов, транспортных АТФаз; 5. роль биомембран в процессах передачи информации в клетку, в осуществлении и регулировании метаболических процессов в клетке, в межклеточных взаимодействиях; 6. способы модификации мембран; получить представление об основных механизмах модификации мембран в условиях воздействия физико-химических факторов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Биофизика мембран» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Введение в биомембранологию. Структурно-функциональная организация компонентов биомембран. Мембранный транспорт. Проблемы передачи информации в клетку. Роль биомембран в осуществлении метаболических процессов в клетке. Роль мембран в межклеточных взаимодействиях. Медицинские аспекты мембранологии. Механизмы действия физико-химических факторов на мембранные системы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.5.2 Биомембраны и их роль в клеточных процессах**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение теоретических основ предмета, способность устанавливать причинно-следственные связи в функционировании регуляторных структур клетки, понимание сущности гомеостаза, путей передачи сигнала в клетку и его преобразования; молекулярно-клеточных механизмов регуляции биохимических и биофизических процессов.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Физико-химические основы регуляторных процессов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Механизм и функции гомеостаза. Уровни регуляции клеточного ответа. Способы регуляции активности ферментов. Регуляция количества фермента путем изменения скорости его синтеза и распада. Межклеточные сигнальные вещества: гормоны, нейромедиаторы, гистогормоны. Основные типы клеточных рецепторов. Внутриклеточные сигнальные пути.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3.

### **Б1.В.ДВ.6.1 Молекулярные методы диагностики**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цель:** научить магистров применять при профессиональной деятельности методы молекулярной диагностики;

**задачи:**- обеспечить наличие у магистра в результате курса: 1. понимания принципов, лежащих в основе современных методов генодиагностики; 2. умения осознанно выбирать наиболее адекватные поставленным задачами методы; 3. знания о спектре возможностей каждого метода и способах его оптимизации в соответствии с задачей; 4. сведений о наиболее значимых результатах, полученных с помощью данного метода.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Молекулярные методы диагностики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Типы нуклеиновых кислот, особенности строения. Способы выделения ДНК и РНК. Использование электрофореза для анализа нуклеиновых кислот. Нуклеазы. Типы рестриктаз, применение. Гибридизационные методы. Методы, основанные на использовании амплификации. Полимеразная цепная реакция. Лигазная цепная реакция. Идентификация мутаций. Методы анализа генома человека. Проблема концевой недорепликации. Теломеразная гипотеза старения. Функции и распространение теломеразы. Теломеразы как опухолевый маркер.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-3.

## **Б1.В.ДВ.6.2 Медицинская экология**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

#### **Цель:**

дать студентам представление о закономерности влияния комплекса природных и социально-экономических, токсикологических и эпидемиологических факторов окружающей среды на здоровье населения.

#### **Задачи:**

овладеть:

-основами теории современной медицинской экологии;

-понятийно-терминологической базой предмета изучения.

-приобрести системные знания о связях организма человека со средой обитания и сведения о факторах, способствующих формированию заболеваний и патологических процессов (эпидемиология, токсикология).

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Медицинская экология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Объект и предмет медицинская экология. Экология среды обитания человека. Эколого-зависимые заболевания. Роль токсических элементов и формирование патологии у человека. Экологическая эпидемиология.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-3.

## **ФТД.1 Постгеномные технологии**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель** курса – ознакомление магистранта с актуальными трендами современной биологии, дать представление о совокупности направлений биологической науки, методов исследования и знаний, обособившихся в самостоятельный кластер постгеномных технологий.

**Задачи** курса: магистр, овладев дисциплиной, должен уметь:

-понимать как фундаментальные, так и прикладные цели, задачи постгеномных технологий;

-ориентироваться в основных методах и объектах исследования в области постгеномных технологий;

знать:

-основные направления исследований, относящиеся к п.т. – таргетная медицина, стволовые клетки, методы компьютерного анализа и моделирования;

-аппаратное обеспечение исследовательских работ, лежащих в области постгеномных технологий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Постгеномные технологии» относится к факультативным дисциплинам Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Постгеномная эра биологических исследований. Расшифровка геномов. NGS секвенирование. Технологии на основе использования стволовых клеток. Генотерапия. Технологии на основе микрочипов. Молекулярное моделирование для создания новых лекарственных препаратов. Таргетная и персонализированная медицина. Наномедицинские технологии. Обсуждение перспектив актуальных

трендов современной биологии. Электрофорез высокого разрешения. Принципиальные основы метода.

Интернет-ресурсы о геномах различных организмов. Основы биоинформатики. BLAST. Выравнивание нуклеотидных последовательностей, поиск гомологий. qPCR, праймеры, молекулярные зонды, подбор праймеров. Геномная инженерия. Протеомика.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-3, ПК-1.

### **ФТД.2 Коррекция антиоксидантного статуса при патологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель** – изучение магистрами основных направлений коррекции антиоксидантного статуса. Кроме того, внимание уделяется изучению практических аспектов использования антиоксидантов при различных патологических состояниях

**Задачи:**

- обеспечить наличие у магистра в результате изучения данного курса конкретных теоретических знаний по разделам дисциплины;
- формирование у магистров представлений о строении и свойствах различных антиоксидантов.
- изучение основных закономерностей химических процессов с участием антиоксидантов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Коррекция антиоксидантного статуса при патологии» относится к факультативным дисциплинам Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение. Понятие об антиоксидантном статусе организма. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Мелатонин. Антиоксидантная активность мелатонина. Тиоктовая кислота: структура, основные функции. Тиолы – антиоксиданты. Фенольные антиоксиданты. Аскорбиновая кислота. Биофлавоноиды: физиологическая роль, участие в обмене веществ, основные пищевые источники. Антиоксиданты – комплексообразователи (хелаторы).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-7, ПК-1, ПК-3.

### **Б2.У.1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

**Цели практики:**

Основной целью учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков является освоение основ педагогической учебно-методической работы в высшей школе и научно-исследовательской деятельности, подготовка магистранта к самостоятельной научно-педагогической и научно-исследовательской деятельности в профессиональной области.

**Задачи практики:**

Основными задачами учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются:

- 1) подготовка будущих преподавателей к реализации образовательных программ и учебных планов на уровне, отвечающем ФГОС;
- 2) формирование у магистрантов умений разрабатывать и применять современные информационно-образовательные технологии, выбирать оптимальные

стратегии преподавания в зависимости от целей обучения, уровня подготовки обучающихся;

3) формирование у магистрантов проектировочных умений в условиях современного образовательного процесса;

4) установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных магистрантами-практикантами при изучении психолого-педагогических и методических дисциплин, с профессионально-педагогической деятельностью;

5) развитие профессионального мышления, совершенствование системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности будущего преподавателя, а также его активности, направленной на гуманизацию общества;

6) выработка у магистрантов творческого подхода к профессиональной деятельности, приобретение ими опыта рефлексивного отношения к своему труду, актуализация потребности в самообразовании и личностном развитии формировании личностно-профессиональных компетенций.

7) овладение сложными современными приборными методами научных исследований;

8) овладение методами анализа и обработки экспериментальных данных.

**Время проведения учебной педагогической практики:**

1 курс, 2 семестр.

**Формы проведения практики:**

Учебная практика.

**Содержание практики:**

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап, включающий установочную конференцию для магистрантов Общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями) Составление и утверждение графика прохождения практики	Инструктаж по прохождению учебной педагогической практики, получение рекомендаций по учебной педагогической практике, знакомство с вузовскими преподавателями Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности 4 ч.	Собеседование
2.	Посещение нескольких аудиторных занятий преподавателя-предметника	Знакомство с методикой преподавания конкретного педагога; 10 ч.	Собеседование
3.	Работа с научной литературой	Подбор и анализ 10-15 источников литературы 20 ч.	Дневник практики
4.	Подготовка к проведению учебных занятий (лекции, семинара, лабораторного или практического занятия) на младших курсах вуза	Подготовка планов-конспектов (текста) лекций, семинаров, практических, лабораторных занятий и их представление, 20 ч.	План-конспект занятия
5.	Освоение методов исследования	Сдача допуска к работе на приборах 2 ч.	Собеседование
6.	Учебная педагогическая работа	Учебная педагогическая работа по изучению личности студента и академической группы; 10 ч.	Собеседование



7.	Учебная исследовательская деятельность	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований по индивидуальному плану 30 ч.	Дневник практики, лабораторный журнал
8.	Подготовка отчета по практике	Анализ полученной информации с привлечением данных литературы. Подготовка отчета по практике; 10 ч.	Дискуссия
9.	Заключительная конференция по практике	Защита отчета по практике; 2 ч.	Отчет по практике

### **Технологии, используемые на учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков включает учебную педагогическую и научно-исследовательскую деятельность (самостоятельная подготовка лекционных, лабораторных занятий, научного исследования), совместное решение с преподавателями кафедры учебно- и научно-методических вопросов.

#### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации является зачет (составление и защита отчета по практике). Время проведения аттестации назначается заведующим кафедрой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-4.

### **Б2.П.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-производственной деятельности**

#### **Цели практики:**

Целью производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-производственной деятельности является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и вариативным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки.

#### **Задачи практики:**

Основной задачей практики является овладение сложными современными приборными методами научных исследований.

Во время производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-производственной деятельности магистрант должен

#### **изучить:**

- 1) литературные источники по разрабатываемой теме;
- 2) методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- 3) правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- 4) методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- 5) информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- 6) требования к оформлению научно-технической документации;

#### **выполнить:**

- 1) анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- 2) экспериментальные работы с использованием современного научно-

исследовательского оборудования.

За время производственной научно-исследовательской практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему магистерской диссертации и обосновать целесообразность ее разработки.

**Время проведения практики:**

1 курс, 2 семестр.

**Формы проведения практики:**

Лабораторная практика.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-производственной деятельности осуществляется в форме проведения отдельных этапов реального исследовательского проекта, выполняемого магистрантом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится. Содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-производственной деятельности определяется руководителями программ подготовки магистров на основе ФГОС ВО и отражается в индивидуальном плане на научно-исследовательскую работу.

**Содержание практики:**

Общая трудоемкость производственной научно-исследовательской практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики
1	Общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями)
2	Составление и утверждение графика прохождения практики
3	Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности
4	Работа с научной литературой
5	Освоение методов исследования
6	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований по индивидуальному плану
7	Составление и оформление отчетов

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при проведении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-производственной деятельности**

Работа на сложном современном научном оборудовании (спектрофотометры, оборудование для электрофореза, спектрофлуориметр, флуоресцентный микроскоп и др.), компьютерное моделирование, применение методов биоинформатики.

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):**

Зачет с оценкой. Время проведения аттестации назначается заведующим кафедрой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

## **Б2.П.2 Производственная по применению информационных технологий для обработки и анализа результатов биофизических исследований**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

## **Б2.П.3 Производственная педагогическая практика**

### **Цель практики:**

Основной целью производственной педагогической практики является освоение педагогической учебно-методической работы в высшей школе, подготовка магистранта к самостоятельной научно-педагогической деятельности в профессиональной области, приобщение к реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.

### **Задачи практики:**

Основными задачами производственной педагогической практики являются:

1) подготовка будущих преподавателей к реализации образовательных программ и учебных планов на уровне, отвечающем ФГОС;

2) формирование у магистрантов умений разрабатывать и применять современные информационно-образовательные технологии, выбирать оптимальные стратегии преподавания в зависимости от целей обучения, уровня подготовки обучающихся;

3) формирование у магистрантов проектировочных умений в условиях современного образовательного процесса;

4) установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных магистрантами-практикантами при изучении психолого-педагогических и методических дисциплин, с профессионально-педагогической деятельностью;

5) подготовка будущих преподавателей к воспитательной деятельности с обучающимися: создание условий для утверждения отношений сотрудничества студентов и преподавателей, развития студенческого самоуправления, общественных студенческих организаций и объединений;

6) выявление преемственности и взаимосвязей научно-исследовательского и учебно-воспитательного процессов в средней и высшей школах, возможностей использования преподавателем собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса, повышения его качества;

7) развитие профессионального мышления, совершенствование системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности будущего преподавателя, а также его активности, направленной на гуманизацию общества;

8) выработка у магистрантов творческого подхода к профессиональной деятельности, приобретение ими опыта рефлексивного отношения к своему труду, актуализация потребности в самообразовании и личностном развитии, формировании личностно-профессиональных компетенций.

### **Время проведения научно-исследовательской практики:**

2 курс 3 семестр.

### **Формы проведения практики:**

Производственная практика.

### **Содержание практики:**

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап, включающий установочную конференцию для магистрантов	Инструктаж по прохождению производственной педагогической практики, получение рекомендаций по производственной педагогической практике, знакомство с вузовскими преподавателями; 6 ч.	Устный опрос

2.	Посещение нескольких аудиторных занятий преподавателя-предметника	Знакомство с методикой преподавания конкретного педагога; 30 ч.	Осуществление психолого-педагогического анализа учебной группы; 30 ч.	Психолого-педагогический анализ учебной группы
3.	Проведение учебных занятий (лекция, семинар, лабораторное или практическое занятие) на младших курсах вуза	Подготовка планов-конспектов (текста) лекций, семинаров, практических, лабораторных занятий и их представление преподавателю вуза за неделю до проведения занятия; 80 ч.	Проведение 3-8 учебных занятий (лекция, семинар, лабораторное или практическое занятие) на младших курсах вуза; 6-16 ч.	План-конспект занятия
4.	Научно-исследовательская работа по изучению личности студента и академической группы	Научно-исследовательская работа по изучению личности студента и академической группы; 60 ч.	Участие в обсуждении самостоятельно проведенных учебных занятий; 6 ч.	Семинар
5.	Посещение занятий, проводимых другими студентами-практикантами	Регулярно посещение занятий, проводимых другими студентами-практикантами; 6-16 ч.	Участие в обсуждении посещенных учебных занятий; 6 ч.	Семинар
6.	Заключительная конференция по практике	Анализ полученной информации с привлечением данных литературы; 40 ч.		Дискуссия
7.	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета по практике; 40 ч.	Защита отчета по практике; 4 ч.	Защита отчета по практике

### **Технологии, используемые на производственной педагогической практике.**

Производственная педагогическая практика включает научно-педагогическую деятельность практиканта (самостоятельная подготовка и проведение лекционных, лабораторных занятий), совместное решение с преподавателями кафедры учебно-методических вопросов, научное кураторство НИР студентов.

#### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой (составление и защита отчета по практике). Время проведения аттестации назначается заведующим кафедрой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-9.

### **Б2.П.4 Преддипломная практика**

#### **Цели практики :**

Целью преддипломной практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению

специализированной подготовки, а также сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

**Задачи практики:**

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Во время учебной практики студент должен **изучить:**

- 1) литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- 2) информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- 4) требования к оформлению научно-технической документации;

**выполнить:**

- 1) анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- 2) экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- 3) статистический анализ полученных результатов;
- 4) сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами;
- 5) анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

За время преддипломной практики обучающийся должен выполнить магистерскую диссертацию в соответствии с полученным заданием на выполнение ВКР и подготовиться к ее защите.

**Время проведения практики:**

Преддипломная практика проходит на 2 курсе во 2семестре (2 недели).

**Формы проведения практики:**

Лабораторная практика.

**Содержание практики**

Преддипломная практика осуществляется в форме проведения исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
1.	Вводная часть	Инструктаж по прохождению практики, получение рекомендаций по практике. Составление и утверждение графика прохождения практики	Беседа с научным руководителем
2.	Техника безопасности	Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности	Зачет по технике безопасности
3.	Работа с научной литературой	Подбор и анализ источников по теме исследования	Заполнение дневника практики (лабораторного журнала и т.д.)
4.	Экспериментальная часть	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований по индивидуальному плану	Заполнение дневника практики (лабораторного журнала и т.д.)

5.	Обработка и анализ полученных результатов	Статистическая обработка данных, полученных в результате экспериментальных исследований	Заполнение дневника практики (лабораторного журнала и т.д.)
6.	Отчет по практике	Составление и оформление отчетов	Отчет на заседании кафедры

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):**

Во время практики обучающиеся обязаны вести дневник и рабочий журнал, где ежедневно записываются содержание и результаты работы. По окончании практики обучающиеся представляют на кафедру отчет. Отчет магистранта о результатах прохождения практики должен содержать следующие разделы:

1. Актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость.
2. Постановка цели и задач.
3. Описание объектов и методов исследования.
4. Анализ результатов экспериментов с соответствующим иллюстративным материалом и обсуждение этих результатов.

5. Заключение, выводы.

6. Список использованной литературы.

Отчет обязательно подписывается руководителем практики с указанием оценки.

Результаты прохождения практики докладываются обучающимся на заседании кафедры в виде устного сообщения с демонстрацией презентации. По результатам доклада обучающегося и с учетом характеристики руководителя, магистранту выставляется соответствующая оценка.

Время проведения аттестации назначается заведующим кафедрой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4, ОПК-9, ПК-1

### **Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа**

#### **Цели работы**

Целью научно-исследовательской работы является развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности.

#### **Задачи работы:**

Задачей научно-исследовательской работы является сбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Во время научно-исследовательской работы студент должен

#### ***изучить:***

1) источники литературы по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

2) требования к оформлению научно-технической документации;

#### ***выполнить:***

1) анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

2) экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;

3) статистический анализ полученных результатов;

4) сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами;

5) анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

#### **Время проведения научно-исследовательской работы:**

Курс, количество недель и срок проведения практики отражены в рабочем учебном плане. Научно-исследовательская работа проходит в 1, 2, 3, 4 семестрах.

**Формы проведения работы:**

Научно-исследовательская работа осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого магистрантом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится. Содержание НИР определяется руководителями программ подготовки магистров на основе ФГОС ВО и отражается в индивидуальном плане на научно-исследовательскую работу.

**Содержание научно-исследовательской работы:**

№ п/п	Разделы (этапы) практики
1	Общее знакомство с местом НИР (научно-исследовательскими лабораториями)
2	Составление и утверждение графика прохождения НИР
3	Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности
4	Работа с научной литературой
5	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований по индивидуальному плану
6	Статистическая обработка данных, полученных в результате экспериментальных исследований
7	Составление и оформление отчетов

## **Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике.**

Работа на сложном современном научном оборудовании (спектрофотометры, оборудование для электрофореза, спектрофлуориметр, флуоресцентный микроскоп, проточный цитофлуориметр, хроматограф и др.), компьютерное моделирование, применение методов биоинформатики, статистическая обработка результатов исследования с помощью специализированных пакетов прикладных программ.

### **Форма промежуточной аттестации:**

Зачет (1 - 3 семестр).

Зачет с оценкой (4 семестр).

Время проведения аттестации назначается заведующим кафедрой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

## **Б2.Н.2 Научно-исследовательский семинар**

### **Цели:**

подготовить студентов к активному участию в научных семинарах, конференциях, симпозиумах и съездах.

### **Задачи:**

- знакомство с форматами и особенностями проведения научных семинаров, конференций, симпозиумов и съездов,
- знакомство со способами представления результатов научных исследований: пленарная лекция, устный доклад на профильной сессии, стендовый доклад, тезисы докладов,
- отработка навыков публичного выступления, структура доклада,
- освоение технических средств демонстрации научных результатов,
- отработка навыков дискуссии,
- систематизация знаний, полученных в ходе научного семинара,
- анализ поступивших докладчику вопросов, область интересов аудитории,
- коррекция и адаптация материалов доклада для последующих выступлений, с учетом заданных вопросов, работа над ошибками.

### **Время проведения научно-исследовательского семинара:**

Научно-исследовательский семинар проходит в 1-4 семестрах в течение всего срока обучения.

### **Формы проведения семинара:**

Вопросно-ответная, обсуждение докладов. Научно-исследовательский семинар осуществляется в форме занятия, при котором в результате предварительной работы над утвержденной темой научного исследования магистранта, в обстановке непосредственного и активного общения преподавателя и магистранта. В процессе выступления последнего по вопросам темы, возникающей между ними дискуссии и обобщений преподавателя, решаются задачи познавательного и воспитательного характера, прививаются методологические и практические навыки, необходимые для становления квалифицированных специалистов.

### **Содержание научно-исследовательского семинара:**

Общая трудоемкость научно-исследовательского семинара в каждом семестре составляет 0,5 зачетных единиц, 18 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
-------	---------------------------------	-------------------------------



1.	Знакомство с форматами и особенностями проведения научных семинаров, конференций, симпозиумов и съездов	Форматы и особенности проведения научных семинаров, конференций, симпозиумов и съездов.
2.	Знакомство со способами представления результатов научных исследований: пленарная лекция, устный доклад на профильной сессии, стендовый доклад, тезисы докладов	Способы представления результатов научных исследований: пленарная лекция, устный доклад на профильной сессии, стендовый доклад, тезисы докладов.
3.	Отработка навыков публичного выступления, структура доклада	Отработка навыков публичного выступления, структура доклада. Проведение занятий в формате выступлений студентов с научными сообщениями по теме своей работы
4.	Освоение технических средств демонстрации научных результатов	Освоение технических средств демонстрации научных результатов, типичные ошибки, настройка мультимедиа устройств и коммуникация с компьютером, возможные программные неполадки и способы их устранения,
5.	Отработка навыков дискуссии	Отработка навыков дискуссии, этикет
6.	Систематизация знаний, полученных в ходе научного семинара	Систематизация знаний, полученных в ходе научного семинара, анализ информации, коллизии, когнитивный диссонанс
7.	Анализ поступивших докладчику вопросов, область интересов аудитории	Анализ поступивших докладчику вопросов, область интересов аудитории, на примере докладов студентов
8.	Коррекция и адаптация материалов доклада для последующих выступлений, с учетом заданных вопросов, работа над ошибками	Коррекция и адаптация материалов доклада для последующих выступлений, с учетом заданных вопросов, работа над ошибками, на примере докладов студентов

**Формы промежуточной аттестации:**

1-3 семестры – зачет, 4 семестр – зачет с оценкой.

Оценка итогов научно-исследовательского семинара осуществляется на заседании кафедры на основании отчета магистра, отзыва научного руководителя и результата защиты по отчету по научно-исследовательской работе.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-1, ОПК-9, ПК-4.