

Основная образовательная программа по направлению подготовки 020400 БИОЛОГИЯ

составлена на основании ФГОС ВПО по направлению подготовки
020400 БИОЛОГИЯ

(ПРИКАЗ от 4 февраля 2010 г. N 100

Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного
стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки
020400 БИОЛОГИЯ

(КВАЛИФИКАЦИЯ (степень) "магистр")»

(Зарегистрировано в Минюсте РФ 25 февраля 2010 г. N 16496)

Профиль – Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – Очная – 2 года

Вступительные экзамены – Вступительный тест, собеседование

Выпускающая кафедра – Кафедра Микробиологии

Адрес: г. Киров, ул. Московская, д. 36, учебный корпус №1, каб.120

Тел.: (8332)32-16-50

Краткая характеристика направления

Магистр биологии профиля «Микробиология» занимается изучением различных микроорганизмов с целью их применения в биотехнологии, медицине, фармакологии, сельском хозяйстве, охране окружающей среды, в пищевой и других отраслях промышленности; владеет широким спектром аналитических методов, в том числе биохимических, биофизических, молекулярно-биологических, владеет приемами генной и клеточной инженерии и основами биотехнологии.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 020400 «Биология» включает: исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы. Сферой профессиональной деятельности выпускников являются:

- научно-исследовательские, научно-производственные, проектные организации;
- органы охраны природы и управления природопользованием;
- общеобразовательные учреждения и образовательные учреждения профессионального образования (в установленном порядке).

Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 020400 «Биология» являются:

- биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов.

Магистр по направлению подготовки 020400 Биология готовится к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, научно-производственной, проектной,

организационно-управленческой деятельности, а также к педагогической деятельности (в установленном порядке).

Магистр по направлению подготовки 020400 «Биология» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности.

- Научно-исследовательская деятельность:
 - самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;
 - формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
 - выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
 - освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
 - работа с научной информацией с использованием новых технологий;
 - обработка и критическая оценка результатов исследований;
 - подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.
- Научно-производственная и проектная деятельность:
 - самостоятельное планирование и проведение полевых, лабораторно-прикладных работ, контроль биотехнологических процессов в соответствии со специализацией;
 - освоение и участие в создании новых биологических технологий;
 - организация получения биологического материала;
 - планирование и проведение природоохранных предприятий;
 - планирование и проведение биомониторинга и оценки состояния природной среды;
 - сбор и анализ имеющейся информации по проблеме с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации;
 - обработка, критический анализ полученных данных;
 - подготовка и публикация обзоров, статей, научно-технических отчетов, патентов и проектов;
 - подготовка нормативных методических документов.
- Организационная и управленческая деятельность:
 - планирование и осуществление:
 - лабораторных и полевых исследований в соответствии со специализацией;
 - мероприятий по охране природы, биомониторингу, экологической экспертизе, оценке и восстановлению биоресурсов;
 - семинаров и конференций;
 - подготовка материалов к публикации;
 - патентная работа;
 - составление проектной, сметной и отчетной документации;
 - подготовка научно-технических проектов.
- Педагогическая деятельность (в установленном порядке в соответствии с полученной квалификацией):
 - подготовка и чтение курсов лекций;
 - организация учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов в высших учебных заведениях, руководство дипломными работами студентов.

Требования к результатам освоения ООП

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1);
- способен к инновационной деятельности (ОК-2);
- способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3);
- понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания (ОК-4);
- проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5);
- способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- общепрофессиональными:
 - понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);
 - знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);
 - самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-3);
 - демонстрирует знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку (ПК-4);
 - демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов (ПК-5);
 - творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации (ПК-6);
 - понимает и глубоко осмысливает философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения (ПК-7);
 - использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах (ПК-8);
 - профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ПК-9);
- в соответствии с видами деятельности:
 - глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);
 - умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11);

- применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12);
- самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации (ПК-13);
- планирует и проводит мероприятия по оценке состояния и охране природной среды в соответствии со специализацией (ПК-14);
- использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями ООП магистратуры), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-15);
- имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, умеет представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-16).

Аннотированные программы учебных дисциплин

Наименование учебного цикла, дисциплины, практики ООП	Краткая аннотация дисциплины (курса), практики
М.1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл	
М.1.Б Базовая часть	
М.1.Б.1 Иностранный язык	<p>Цель дисциплины: подготовить будущего магистра к инновационной деятельности, повышению научного и культурного уровня, деловому общению с коллегами в иноязычной среде в устной и письменной формах, для работы в международных проектах и коллективах и для активизации академической и социальной мобильности.</p> <p>Содержание дисциплины: Лексико-грамматический материал для профессионального и бытового общения и чтения научной литературы. Реферирование и аннотирование научной литературы. Навыки научно-технического перевода.</p> <p>Подача заявки на финансирование проекта. Составление резюме и/или автобиографии. Тезисное представление информации. Подготовка к собеседованию.</p> <p>Формы делового общения с коллегами. Критический анализ профессиональной информации. Рецензирование прочитанной информации. Защита интеллектуальной собственности.</p> <p>Использование фактов для аргументации мнения. Деловая</p>

	<p>встреча с коллегами. Рабочее заседание исследовательской группы.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации; – лексико-грамматический материал для профессионального и бытового общения и чтения научной литературы; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться иностранным языком в профессиональном общении; – быть готовым к работе в интернациональной среде; – читать оригинальную литературу по специальности на иностранном языке; – пользоваться англоязычными ресурсами в сети Интернет; – пользоваться иностранным языком как инструментом самообразования для повышения своего научного и культурного уровня; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами научно-технического перевода, реферирования и аннотирования научной литературы; – навыками составления научных сообщений, докладов, презентаций; – навыками информационно-справочного и терминологического поиска на англоязычных ресурсах в сети Интернет; – способностью к работе в международных коллективах. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен к инновационной деятельности (ОК-2); – способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3); – использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах (ПК-8). <p>Место дисциплины в учебном плане. Гуманитарный, социальный и экономический цикл М.1, базовая часть, 1 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): практические занятия – 28 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций</p>
<p>М.1.Б.2 Философские проблемы естествознания</p>	<p>Цель дисциплины: формирование методологической культуры современного научного мышления, отвечающей требованиям инновационного характера развития, способности творчески применять теорию и методологию научного познания в профессиональной деятельности; развитие способности к философской оценке истории и современного состояния естественнонаучного</p>

знания, способности к философскому анализу проблем современной биологии.

Содержание дисциплины: Философия как мировоззренческое основание научного познания. Формы мировоззрения. Категории философии и их роль в развитии науки. Место философии науки в системе философского знания.

Предметная и методологическая специфика философии естествознания. Специфика естествознания в древних, античных и средневековых обществах. Научная революция 17 века. Естественнонаучные достижения и трудности естественных наук 17-19 вв.

Понятие научной картины мира. Особенности современной естественнонаучной картины мира.

Понятие науки. Структура научного знания. Уровни, формы и методы научного знания. Понятие и специфика эмпирического уровня науки. Специфика теоретического и метатеоретического уровня науки. Классическая и современная методология естествознания. Общенаучные и частные методы естественных наук.

Проблема истины. Динамика научного знания. Факт, проблема, гипотеза, теория. Структура естественнонаучной теории. Основные этапы формирования развитой научной теории. Роль научных революций в развитии науки.

Наука и общество. Проблемы биоэтики. Этические нормы научной деятельности. Роль науки в преодолении глобальных кризисов.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия философии естествознания;
- философские проблемы естествознания;
- структуру, уровни, формы и методы научного знания;
- особенности естественнонаучного мышления, критерии и нормы научности;
- этапы эволюции естественнонаучной картины мира;

уметь:

- осмысливать философские проблемы теории познания в естественных науках;
- применять системный подход к анализу научных проблем;
- охарактеризовать основные этапы формирования развитой научной теории;
- использовать философские проблемы естествознания в профессиональной деятельности;
- различать онтологический, гносеологический и аксиологический аспекты мировоззрения;
- понимать и осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

владеть:

- целостным системным представлением о естественнонаучной

	<p>картине мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и приемами научного и философского анализа; – навыками аргументированного отстаивания собственной точки зрения – способностью к философскому анализу проблем современной биологии – способностью к системному мышлению, навыками системного анализа исследуемых объектов – навыками изложения базовых знаний по философии естественных наук. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1); – понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1); – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2); – понимает и глубоко осмысливает философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения (ПК-7). <p>Место дисциплины в учебном плане. Гуманитарный, социальный и экономический цикл М.1, базовая часть, 1 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 28 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>История и методология биологии, Неорганическая химия и биология, Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции, Инновационные методы в обучении</p>
<p>М.1.В Вариативная часть</p>	
<p>М.1.В.1 Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций</p>	<p>Цель дисциплины: формирование профессионально значимых знаний, умений и навыков, обеспечивающих достижение уровня языковой компетенции, необходимого и достаточного для реализации целей научной и профессиональной коммуникации.</p> <p>Содержание дисциплины: Лексико-грамматический материал для профессионального и бытового общения и чтения научной литературы; реферирование и аннотирование научной литературы; навыки научно-технического перевода.</p> <p>Разработка эксперимента. Описание эксперимента. Оценка результатов эксперимента. Ведение лабораторного журнала.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен</p>

	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основную терминологию своей специальности; – основные разделы нормативной грамматики; – культурные особенности носителей иностранного языка, нормы поведения и этикета; – нормы межкультурного общения и этикет обмена информацией на профессиональном уровне; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знание иностранного языка для повышения своего научного и культурного уровня; – использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, в профессиональной коммуникации и межличностном общении; – участвовать в обсуждении тем, связанных с областью профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками основных видов чтения аутентичных текстов по специальности; – навыками и умениями письменной научной речи, изложения содержания прочитанного в форме резюме, аннотации, реферата; – приемами составления научных сообщений, докладов, презентаций; – способностью к ведению деловых дискуссий и деловых коммуникаций на иностранном языке. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3); – использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах (ПК-8). <p>Место дисциплины в учебном плане. Гуманитарный, социальный и экономический цикл М.1, вариативная часть, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины: Иностранный язык</p>
<p>М.1.В.2 Экономика и менеджмент высоких технологий</p>	<p>Цель дисциплины: приобретение студентами теоретических знаний основных положений экономики и менеджмента высоких технологий, умения применять эти знания при работе в сфере высоких технологий.</p> <p>Содержание дисциплины: Общие принципы и методы менеджмента в сфере высоких технологий. Методы управления наукоемким производством. Организация и планирование работы ученых. Привлечение и закрепление персонала в наукоемких проектах. Контроль деятельности в наукоемких производствах.</p> <p>Распределение задач и ответственности в совместно-</p>

реализуемом проекте. Применение методов ситуационного анализа. Психологические аспекты управления в научных коллективах.

Подходы к оценке эффективности наукоемких решений. Косвенные методы оценки эффективности. Система сбалансированных показателей деятельности.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные положения экономики и менеджмента высоких технологий;
- методы организации работы профессиональных коллективов в сфере научно-технической деятельности;
- методы и средства сбора, анализа и оценки экономической информации по новым высокотехнологичным продуктам в области профессиональной деятельности из различных источников;

уметь:

- анализировать экономику и процесс организации создания высокотехнологичной продукции;
- оценить эффективность высоких технологий;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа и оценки экономической информации;
- анализировать экономические проблемы в сфере профессиональной деятельности;
- изложить собственную точку зрения по организационно-экономическим вопросам;
- проявлять инициативу, использовать знания в области экономики и менеджмента в профессиональной деятельности;

владеть:

- профессиональным языком экономической области знаний;
- основами организации и руководства работой профессиональных коллективов в сфере научно-технической деятельности;
- навыками сбора и осмысления экономической информации;
- готовностью к поиску решений в нестандартных ситуациях.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

компетенций:

- способен к инновационной деятельности (ОК-2);
- проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5).

Место дисциплины в учебном плане. Гуманитарный, социальный и экономический цикл М.1, вариативная часть, 1 семестр.

Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:

Инновационный менеджмент, Управление инновационными

	проектами, Стандартизация и сертификация биотехнологической и фармацевтической продукции.
М.1.ДВ Дисциплины по выбору	
М.1.ДВ.1А Инновационный менеджмент	<p>Цель дисциплины: формирование теоретических знаний в области экономики инноваций, освоение практических навыков решения проблем в области организации и управления процессами создания и коммерциализации промышленных инноваций.</p> <p>Содержание дисциплины: Теоретико-методологические основы управления инновационными процессами. Инновационные процессы и экономический рост. Научно-техническое прогнозирование инноваций. Маркетинговый подход к разработке и внедрению на рынок нового продукта.</p> <p>Методологические основы инновационного менеджмента. Инновационный потенциал и инновационный климат организации. Организация инновационного менеджмента на промышленном предприятии. Организационные формы инновационной деятельности.</p> <p>Инновационные стратегии и их реализация. Этапы разработки и реализации инновационного проекта. Разработка стратегии финансирования инновационного проекта. Оценка эффективности инновационного проекта. Оценка рисков инновационного проекта. Маркетинг инноваций.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности инновационной деятельности; – базовые теоретические положения и подходы инновационного менеджмента; – методы и средства сбора, анализа и оценки экономической информации в области профессиональной деятельности из различных источников; – основные положения и методы управления инновационными процессами на предприятии; – содержание и этапы инновационных процессов; – факторы, влияющие на успешность реализации инновационных процессов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать рынок новых технологий; – использовать методы оценки инновационных проектов; – самостоятельно осваивать прикладные экономические знания в области профессиональной деятельности; – изложить собственную точку зрения по организационно-экономическим вопросам; – обосновать экономическую целесообразность организационно-управленческих решений; – использовать навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов;

	<p>– планировать и реализовывать инновационную деятельность в профессиональной сфере;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью к инновационной деятельности; – представлением о принципах и методах государственного регулирования инновационной деятельности – способностью к поиску решений в нестандартных ситуациях – профессиональным языком экономической области знаний; – способностью к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском языке – основами управления инновационными проектами. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен к инновационной деятельности (ОК-2); – проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5); – использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах (ПК-8); – умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11). <p>Место дисциплины в учебном плане. Гуманитарный, социальный и экономический цикл М.1, дисциплина по выбору, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины: Экономика и менеджмент высоких технологий.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин: Стандартизация и сертификация биотехнологической и фармацевтической продукции.</p>
<p>М.1.ДВ.1Б Управление инновационными проектами</p>	<p>Цель дисциплины: формирование базовой системы знаний о механизмах управления инновационными процессами и инновационной деятельностью; особенностях инновационной продукции; роли маркетинга в инновационной деятельности; методах оценки эффективности инновационных проектов.</p> <p>Содержание дисциплины: Модели управления инновационным проектом. Подготовка инновационного проекта. Основные приемы управления рисками инновационных проектов. Выбор источников финансирования инновационной деятельности. Анализ эффективности управления исследовательскими проектами.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p>

- основные принципы и особенности инновационной деятельности;
- основных участников инновационных проектов;
- методы и средства сбора, анализа и оценки экономической информации в области профессиональной деятельности из различных источников;
- виды инновационных стратегий на предприятии;
- методы планирования и организации работы коллектива;
- виды государственной мотивации инновационной деятельности;

уметь:

- самостоятельно осваивать прикладные экономические знания в области профессиональной деятельности;
- оценивать экономическую эффективность и реализуемость инновационного проекта;
- ставить цели и формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности и находить пути их решения;
- планировать и реализовывать инновационную деятельность в профессиональной сфере;
- изложить собственную точку зрения по организационно-экономическим вопросам;

владеть:

- профессиональным языком экономической области знаний;
- навыками поиска и анализа информации, необходимой для планирования и организации профессиональных мероприятий;
- основами управления инновационными проектами;
- навыками оценки инновационных рисков и выбора методов управления ими;
- базовыми навыками мотивации деятельности коллектива.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- способен к инновационной деятельности (ОК-2);
- проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5);
- использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах (ПК-8);
- умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11).

Место дисциплины в учебном плане. Гуманитарный, социальный и экономический цикл М.1, дисциплина по выбору, 2 семестр.

Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

	<p>Предшествующие курсу дисциплины: Экономика и менеджмент высоких технологий.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин: Стандартизация и сертификация биотехнологической и фармацевтической продукции.</p>
М.2 Математический и естественнонаучный цикл	
М.2.Б Базовая часть	
М.2.Б.1 Компьютерные технологии в биологии	<p>Цель дисциплины: расширение и углубление знаний, совершенствование умений в сфере использования современных компьютерных технологий в научно-исследовательской и образовательной деятельности в области биологии; выработка навыков работы с оригинальными и учебными текстами по использованию компьютеров в исследованиях биологических явлений и процессов, формирование навыков применения полученных знаний и умений в решении практических задач.</p> <p>Содержание дисциплины: Использование универсальных программ в исследовательской деятельности. Текстовый редактор Microsoft Word. Технологии обработки числовых данных.</p> <p>Компьютерные технологии в исследовательской деятельности биолога. Поиск информации в глобальной сети. Основы работы со слайдами. Системы подготовки графических материалов. Графические процессоры. Виды диаграмм.</p> <p>Общие принципы работы в системе STATISTICA. Регрессионный, кластерный и дискриминантный анализ в системе STATISTICA.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные компьютерные технологии и программное обеспечение для решения прикладных задач; – современные методы сбора, хранения, обработки, анализа и представления биологической информации; – компьютерные системы подготовки текстовых документов; – основные компоненты и возможностями электронных таблиц на примере электронного процессора Excel; – технологии обработки числовых данных с помощью электронных таблиц; – общие принципы работы в системе STATISTICA; – методы обработки биологической информации с использованием пакетов прикладных программ; – способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности; – требования ряда нормативных документов о представлении

данных и информации в отчетах и документах;

уметь:

- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения и использовать их в практической деятельности;
- находить необходимую информацию в профессиональных базах данных, осуществлять литературный и патентный поиск;
- использовать компьютерные программы для расчета биологических процессов, сбора данных и их группировки, статистической обработки экспериментальных данных;
- анализировать экспериментальные данные и описывать их теоретическими зависимостями;
- использовать табличный процессор типа Excel для проведения статистических расчетов;
- представлять результаты биологических исследований, в т.ч. в графическом виде, в соответствии с требованиями нормативных документов к их оформлению с использованием текстового редактора;
- самостоятельно использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности;

владеть:

- информационными технологиями;
- навыками работы с различными видами информации с помощью компьютерных технологий;
- представлением об использовании компьютерных технологий в исследовании биологических объектов;
- навыками работы с оригинальными и учебными текстами по использованию компьютеров в исследованиях биологических явлений и процессов;
- навыками творческого использования компьютерных программ для планирования, сбора данных, группировки наблюдений, проведения статистических расчетов и оценки точности представляемых результатов;
- приемами получения, анализа и обобщения информации о биологических объектах путем компьютерного моделирования;
- навыками использования компьютерных технологий в практике биологических (в том числе микробиологических) исследований.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
- самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует

	<p>ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> – творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации (ПК-6); – самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации (ПК-13). <p>Место дисциплины в учебном плане. Математический и естественнонаучный цикл М.2, базовая часть, 1 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лабораторные работы – 14 часов, самостоятельная работа – 58 часов.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>История и методология биологии, Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Современные методы идентификации микроорганизмов, Неорганическая химия и биология, Методика преподавания биологии, Инновационные методы в обучении.</p>
<p>М.2.Б.2 Спецглавы физических и химических наук</p>	<p>Цель дисциплины: расширение и углубление знаний теоретических основ современной химии; формирование умения анализировать процессы и явления, наблюдаемые в живых организмах на разных уровнях организации, и объяснять их, используя основные законы физики и химии; формирование представления о возможности применения закономерностей и методов химии в исследовании биологических систем.</p> <p>Содержание дисциплины: Естественные науки - совокупность наук о природе. Устойчивая целостность биологических и неживых систем. Новые открытия в области физики живого. О концепциях взаимодействий в физике. Современные представления о фундаментальных типах взаимодействий.</p> <p>Основные концепции химии. Современная интерпретация основных понятий в химии. Перспективы развития современной химии. Взаимосвязь структуры и свойств химических соединений. Современная концепция химической эволюции.</p> <p>Химическая и биологическая эволюция.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы современной химии; – понятие «система», типы систем, модели, используемые для описания систем; – базовые законы (начала) термодинамики; – основные понятия, теории, концепции и принципы фундаментальных разделов физической химии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и творчески использовать в профессиональной дея-

	<p>тельности знание теоретических основ и подходов физической и эволюционной химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать процессы и явления, наблюдаемые в живых организмах на разных уровнях организации, и объяснять их, используя основные законы физики и химии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью к системному мышлению; – представлениями о возможности применения закономерностей и методов химии в исследовании биологических систем. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2); – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10). <p>Место дисциплины в учебном плане. Математический и естественнонаучный цикл М.2, базовая часть, 1 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 58 часов.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Инструментальные методы анализа веществ, основанные на физико-химических принципах, Неорганическая химия и биология.</p>
<p>М.2.В Вариативная часть</p>	
<p>М.2.В.1 Дополнительные главы информатики</p>	<p>Цель дисциплины: освоение студентами основ применения интегрированных офисных информационных систем (ИС) при постановке и решении задач в прикладных областях знаний, формирование у обучающихся умений и навыков работы с пакетом прикладных программ MS Office, необходимых для их дальнейшей профессиональной деятельности.</p> <p>Содержание дисциплины: Текстовый редактор MS Word 2007. Работа в текстовом редакторе Word 2007 со сложным документом. Создание списков. Гиперссылки. Таблицы. Формулы. Элементы SmartArt. Макросы.</p> <p>Электронные таблицы MS Excel. Работа с рабочими листами Excel. Абсолютная и относительная адресация. Визуализация данных. Диаграммы и графики. Задачи оптимизации. Прогнозирование и итерации.</p> <p>Microsoft Visual Basic for Application. Объектная модель Microsoft Office. Visual Basic for Application. Редактор. Типы данных. Начало проекта Visual Basic for Application. Процедуры и функции. Область видимости. Массивы.</p> <p>Базы данных MS Access. Интерфейс, основные возможности.</p>

Связные таблицы. Запросы БД Access. Формы.

Поисковые системы Интернет. Составление запросов в режиме простого и расширенного поиска. Введение в язык HTML. Форматирование текста в HTML Основные элементы HTML. Списки, таблицы. Графика. Гиперссылки. Приемы разметки гипертекста.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- современные средства информационных технологий, возможности их использования в научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- основные технические средства сбора и обработки профессиональной информации;
- структуру представления информации в глобальных информационных сетях;
- информационно-поисковые системы в сети Интернет, их общие черты и особенности;
- принципы работы с информационными ресурсами Интернета;
- способы приобретения с помощью современных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности;
- правила цитирования источников в Интернете;

уметь:

- составлять запросы и использовать информационно-поисковые системы в режимах простого и расширенного поиска;
- творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;
- использовать программные средства для оформления и представления результатов научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;
- использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения профессиональных задач;

владеть:

- информационными технологиями;
- навыками работы с различными видами информации с помощью компьютера и других средств информационных и коммуникационных технологий;
- навыками использования программных средств в профессиональной деятельности;
- навыками обработки табличной, текстовой информации, способами представления полученных результатов в виде готовых презентаций и отчетов;
- навыками создания баз данных на основе ресурсов Интернета;
- практическими навыками работы с базами данных;
- представлением о правовых аспектах использования информа-

	<p>ции.</p> <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6); – творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации (ПК-6); – профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ПК-9); – самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации (ПК-13). <p>Место дисциплины в учебном плане. Математический и естественнонаучный цикл М.2, вариативная часть, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лабораторные работы – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины: Компьютерные технологии в биологии.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин: Стандартизация и сертификация биотехнологической и фармацевтической продукции.</p>
<p>М.2.В.2 Математическое моделирование биологических процессов</p>	<p>Цель дисциплины: расширение и углубление представлений о методах математического моделирования биологических процессов; формирование навыков применения методов планирования экспериментов и математических моделей в практике биологических (в том числе микробиологических) исследований; освоение элементов самостоятельной научно-исследовательской работы.</p> <p>Содержание дисциплины: Общие методы статистической обработки данных эксперимента. Статистические методы в микробиологических исследованиях.</p> <p>Планирование оптимизационных экспериментов. Методы планирования экспериментов. Методы оптимизации.</p> <p>Математическое моделирование в биологии. Математический аппарат, применяемый для построения кинетических моделей биологических процессов. Математические модели в экологии. Методы качественного исследования динамических моделей биологических систем. Моделирование микробных популяций.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – термины, понятия и базовые принципы использования методов

теории вероятностей и математической статистики применительно к описанию биологических явлений и объектов;

– методы математической статистики для оценки научной достоверности результатов биологических исследований;

– математический аппарат, применяемый для построения кинетических моделей биологических процессов;

– методы качественного исследования динамических моделей биологических систем;

– теоретические основы методов математического планирования эксперимента, используемых в биологических исследованиях;

уметь:

– применять методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач;

– производить группировку статистических (выборочных) данных, сравнение выборочных данных, рассчитывать точечные и интервальные оценки параметров распределения с использованием компьютерных программ;

– творчески использовать методы планирования экспериментов и математического моделирования в практике биологических (в том числе микробиологических) исследований;

– на научной основе организовать свой труд, применять методические основы проектирования биологических и экологических исследований;

аргументировать современный подход к изучению биологических процессов;

владеть:

– представлением об использовании математических моделей в исследовании биологических объектов;

– навыками получения, анализа и обобщения информации о биологических объектах путем математического моделирования;

– навыками работы с вычислительными комплексами и прикладными программами для проведения и обработки результатов исследований;

– навыками представления результатов биологических исследований в табличной и графических формах с выводами по результатам исследований;

– навыками работы с оригинальными и учебными текстами по математическому описанию и исследованию биологических явлений и процессов;

– базовыми навыками моделирования микробных популяций.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

– знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);

– самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении

	<p>конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> – творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации (ПК-6); – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10); – применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12). <p>Место дисциплины в учебном плане. Математический и естественнонаучный цикл М.2, вариативная часть, 1 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 58 часов.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Промышленная микробиология, Инструментальные методы анализа веществ, основанные на физико-химических принципах.</p>
<p>М.2.ДВ Дисциплины по выбору</p>	
<p>М.2.ДВ.1А Неорганическая химия и биология</p>	<p>Цель дисциплины: изучение свойств простых веществ и соединений химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева; формирование системы знаний о взаимосвязи электронной структуры атомов, физико-химических свойств и биохимической активности элементов и их соединений.</p> <p>Содержание дисциплины: Закономерности распределения биогенных химических элементов в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Комплексные соединения. Состав, строение, изомерия. Методы описания химической связи в комплексных соединениях. Природные комплексные соединения.</p> <p>Свойства простых веществ и соединений химических элементов s-семейства. Свойства простых веществ и соединений химических элементов p-семейства. Свойства простых веществ и соединений химических элементов d-семейства. Свойства химических элементов f-семейства и их соединений. Общая характеристика, нахождение в природе, получение. Биологическая роль элементов.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p>

	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные закономерности изменения структуры и свойств химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева; – роль неорганических элементов, ионов, соединений в биологических системах; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – охарактеризовать взаимосвязь электронной структуры атомов, физико-химических свойств и биогенной активности элементов и их соединений; – охарактеризовать распространение, механизмы функционирования химических элементов в живых организмах; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – представлениями о возможности использования неорганических соединений в качестве лекарственных препаратов и регуляторов процессов жизнедеятельности; – информацией о физико-химических методах определения содержания неорганических соединений в образцах биологического материала. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2); – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10). <p>Место дисциплины в учебном плане. Математический и естественнонаучный цикл М.2, дисциплина по выбору, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Философские проблемы естествознания, Спецглавы физических и химических наук.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Микроорганизмы в геохимических круговоротах, Пробиотические микроорганизмы и пробиотики, Биодegradация природных биополимеров и ксенобиотиков.</p>
<p>М.2.ДВ.1Б Инструментальные методы анализа веществ, основанные на физико-химических принципах</p>	<p>Цель дисциплины: расширение и углубление знаний и умений в области современных методов анализа и контроля состава, структуры, физико-химических и биохимических свойств биологических веществ.</p> <p>Содержание дисциплины: Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Общие теоретические вопросы колоночной хроматографии. Газожидкостная хроматография. Хроматограммы и их анализ.</p>

Оптические и спектральные методы анализа. Дифференциальная спектрофотометрия. Эмиссионный спектральный анализ. Турбидиметрия, нефелометрия, люминесцентный анализ. Фотометрия пламени. Инфракрасная спектрометрия.

Кинетические методы анализа. Способы определения концентрации вещества. Индикаторные реакции и индикаторные вещества. Чувствительность реакции.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- особенности структурно-функциональной организации и физико-химические свойства биологических соединений;
- теоретические основы современных физико-химических методов исследования и анализа биологических соединений (хроматографические методы анализа, спектральные методы анализа, электрофорез);
- основные принципы и методы определения состава, структуры и физико-химических свойств различных классов биологических веществ;
- область применения, теоретические основы, технологии и принципы оптимизации методов выделения, очистки, анализа состава, свойств и чистоты препаратов биологических соединений;

уметь:

- использовать знания о структуре и свойствах биологических соединений для подбора методов их выделения и анализа;
- анализировать электрофореграммы, хроматограммы и другие результаты, полученные в ходе исследований препаратов биологических соединений физико-химическими методами;
- применять знания, умения и навыки в области физико-химических методов анализа в решении профессиональных задач;

владеть:

- методическими приемами проведения стандартных исследований по определению свойств биопрепаратов с использованием современного оборудования и вычислительных комплексов;
- приемами оптимизации методик проведения хроматографии, электрофореза, спектроскопии;
- представлениями о возможности использования физико-химических методов в контроле производства и качества продуктов биотехнологии.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);
- глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин маги-

	<p>стерской программы (ПК-10).</p> <p>– применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Математический и естественнонаучный цикл М.2, дисциплина по выбору, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Математическое моделирование биологических процессов, Спецглавы физических и химических наук.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Стандартизация и сертификация биотехнологической и фармацевтической продукции, Пробиотические микроорганизмы и пробиотики, Биодegradация природных биополимеров и ксенобиотиков.</p>
<p>М.3 Профессиональный цикл</p>	
<p>М.3.Б Базовая часть</p>	
<p>М.3.Б.1 Современные проблемы биологии</p>	<p>Цель дисциплины: формирование у магистрантов целостного представления о наиболее перспективных направлениях современной биологии и новых методических подходах к решению актуальных задач. Предусматривается проведение семинара, к работе которого будут привлекаться ведущие исследователи и специалисты-практики, представители российских и зарубежных компаний.</p> <p>Содержание дисциплины: Особенности развития биологии на современном этапе. Основные направления современных биологических исследований.</p> <p>Геном как целостная система. Проблемы генетической инженерии. Трансгенез. Клонирование организмов (задачи, проблемы). Геномные проекты. Геном человека. Медицинская геномика. Молекулярная природа наследственных заболеваний и современные подходы к их лечению. РНК-интерференция: теоретические и практические аспекты. Этногенетика и этногеография. Молекулярные механизмы регуляции развития.</p> <p>Проблемы клеточной биологии. Новые направления и технологии в традиционных областях биологии. Стволовые клетки. Использование стволовых клеток в биологии и медицине. Протеомика и современные проблемы белковой инженерии. Проблемы новых и возникающих вирусных инфекций. Современные проблемы иммунологии и иммуногенетики. Современные про-</p>

блемы трансплантологии. Основные направления и перспективы использования нанотехнологий в биологии и медицине. Современные подходы к изучению эволюции живых организмов. Новые методы систематики. Биоинформатика. Банки биологических данных. Теоретическая биология. Современный экологический кризис и пути его преодоления.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия биологических наук на современном этапе их развития;
- методологические достижения современной биологии;
- историю развития основных научных направлений, теорий и концепций биологии;
- теории, проблемные вопросы и перспективы развития современной микробиологии;

уметь:

- объяснять на современном уровне принципы исследования и сохранения природы;
- объяснять теории, концепции и принципы биологии на конкретных примерах;
- понимать современные проблемы биологии;
- охарактеризовать перспективные направления развития современной биологии;
- использовать знание основных теорий, концепций и принципов биологии при постановке и решении научно-практических задач;
- профессионально оформлять, представлять и докладывать научную информацию; активно использовать средства информационного обеспечения публичных выступлений;

владеть:

- навыками системного мышления в области биологии;
- методологическими основами современной биологии;
- фундаментальными биологическими представлениями в сфере профессиональной деятельности;
- приемами анализа преемственности и противоречивости взглядов и достижений различных научных школ и отдельных ученых;
- основными методическими подходами к постановке и решению новых задач по перспективным направлениям биологической науки;
- способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи и пути их решения.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1);
- способен к инновационной деятельности (ОК-2);
- способен к адаптации и повышению своего научного и культур-

	<p>ного уровня (ОК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> – проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5); – понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1); – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2). <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, базовая часть, 1-2 семестры.</p> <p>Общая трудоемкость – 5 зачетных единиц (180 часов): практические занятия – 66 часов, самостоятельная работа – 78 часов.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается в 1 семестре – зачетом, во 2 семестре – сдачей экзамена.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Современная экология и глобальные экономические проблемы, Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции, Микроорганизмы в геохимических круговоротах, Современные методы идентификации микроорганизмов, Систематика, классификация и молекулярная генетика вирусов, Пробиотические микроорганизмы и пробиотики, История и методология биологии, Методика преподавания биологии, Основы производства вакцинных и сывороточных препаратов, Биология цианобактерий, Инновационные методы в обучении.</p>
<p>М.3.Б.2 История и методология биологии</p>	<p>Цель дисциплины: формирование целостного представления об истории развития фундаментальных разделов биологии и её методологических основах; умения использовать полученные знания и навыки в решении профессиональных задач.</p> <p>Содержание дисциплины: История возникновения и развития биологии и смежных с ней наук. Роль выдающихся ученых в развитии биологических наук. Становление и развитие современной биологии. История и методология микробиологии. Методологические основы биологии.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – историю развития основных научных направлений, теорий и концепций биологии; – методологические особенности основных исторических этапов развития биологии; – историю возникновения и развития фундаментальных биологических наук; – историческую роль и вклад выдающихся ученых в развитие биологии;

– основные понятия и категории биологии, сущность основных методов и приемов исследования;

уметь:

– давать оценку исторической роли выдающихся ученых в развитии биологической науки;

– объяснять концепции и принципы биологии на конкретных примерах;

– анализировать связь современного состояния биологических наук с историей их развития;

– использовать знание истории и методологии биологических наук в профессиональной деятельности;

– использовать знания методологических подходов и методов биологии для разработки собственных научно-технических и исследовательских проектов;

владеть:

– целостным представлением об истории развития фундаментальных разделов биологии и её методологических основах;

– методологическими основами экспериментальных исследований в области микробиологии и вирусологии;

– способностью генерировать новые идеи и методические решения при проектировании и выполнении биологических исследований в избранной области деятельности.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

– понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);

– знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);

– демонстрирует знание истории и методологии биологических наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку (ПК-4);

– применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12).

Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, базовая часть, 2 семестр.

Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 36 часов.

Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.

Предшествующие курсу дисциплины:

Философские проблемы естествознания, Компьютерные технологии в биологии, Современные проблемы биологии.

	<p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Методика преподавания биологии, Микроорганизмы и процессы биоповреждений.</p>
<p>М.3.Б.3 Учение о биосфере</p>	<p>Цель дисциплины: формирование системы экологических знаний о структуре, функции и эволюции биосферы, организменном, популяционном и биосферном уровнях организации экологических систем как части биосферы; навыков экологической культуры и ответственного отношения к природе.</p> <p>Содержание дисциплины: Определение биосферы. Состав, структура и эволюция биосферы. Происхождение биосферы. Основные этапы эволюции биосферы.</p> <p>Биосфера и экологические системы. Законы и принципы функционирования экосистем. Понятие о биогенезе и коогенезе. Человечество как экологический фактор. Антропологическая нагрузка на биосферу. Изменение среды обитания. Антропологическое напряжение человеческой популяции.</p> <p>Искусственная среда обитания. Неоднозначность технического прогресса; состояние биосферы и общества. Поток энергии в биосфере. Трофические уровни и трофические цепи. Стабильность биосферы: причины ее изменения. Экологический манифест.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения учения о биосфере Земли как глобальной экосистеме; – структуру и основные этапы эволюции биосферы; – структуру экосистем, принципы их функционирования, причины стабильности и динамизма биосферы; – условия устойчивости биосферы; – масштабы и роль антропогенного влияния на биосферу; – причины возникновения глобального кризиса; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновать связь геополитических и биосферных процессов; – проявлять активную жизненную позицию в вопросах рационального природопользования; – использовать знания основ учения о биосфере в профессиональной деятельности; – оценивать экологические последствия внедрения новых технологий, используя профессиональные знания; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пониманием путей развития и перспектив сохранения цивилизации, ответственности человечества за будущее биосферы; – навыками экологической культуры и ответственного отношения к природе; – пониманием современных биосферных процессов, способностью к их системной оценке. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компе-</p>

	<p>тенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания (ОК-4); – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2); – демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов (ПК-5). <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, базовая часть, 1 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Современная экология и глобальные экономические проблемы. Микроорганизмы в геохимических круговоротах. Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции. Биология цианобактерий.</p>
<p>М.3.Б.4 Современная экология и глобальные экономические проблемы</p>	<p>Цель дисциплины: развитие экологического мышления; формирование системы знаний о взаимодействии человека с природной средой, о причинах экологических кризисных ситуаций и о возможностях их преодоления; формирование представления о том, что и экология и экономика, как и другие науки, вторичны, но они должны быть основой обеспечения человечеству оптимальных условий существования без возникновения угрозы любого дисбаланса, с обязательным учетом реальных ограничений и объективных процессов.</p> <p>Содержание дисциплины: Охрана природы и рациональное природопользование. Бесконфликтное развитие человеческого общества в его взаимоотношениях с природой. Экологические кризисы.</p> <p>Специфика развития человечества в сравнении с эволюцией других биологических видов. "Всюдность" человечества, глобально вписанного в экосистемы суши. Антропогенная экосистема и ее влияние на природную экосистему. Эволюция природы и адаптация человека к новым условиям существования.</p> <p>Антропогенная трансформация биосферы и ее влияние на здоровье и поведение человека. Жесткость естественного отбора в антропогенной экосистеме. Козволюция биосферы и человечества: рациональное преобразование человеческого общества.</p> <p>Современная экология как глубоко социально-экономическая наука. Эконология (биоэкономика) - раздел науки, возникший на стыке экологии и экономики. Экономическое развитие: соответ-</p>

ствии антропогенным нагрузкам. Общая динамика соотношения экологических и экономических устремлений общества. Эколого-социально-экономические эпохи и выработка экологической политики.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы современной экологии и глобальные экологические проблемы;
- структуру экосистем и принципы их функционирования;
- глобальные закономерности использования природных ресурсов Земли;
- современные концепции экологии, суть концепции устойчивого развития;
- значение биологического многообразия для устойчивости экосистем и биосферы в целом, причины обеднения биоразнообразия;
- существующее противопоставление экономических устремлений людей целям охраны природы;
- современные концепции охраны природы и рационального природопользования;
- системы мониторинга окружающей среды;

уметь:

- использовать знание основ и принципов современной экологии в профессиональной деятельности;
- анализировать информацию о состоянии окружающей природной среды, прогнозировать развитие отдельных природных процессов;
- дать характеристику антропогенной экосистемы и ее влияния на природную экосистему;
- выявить первичность / вторичность экологии и экономики (геополитики);
- обосновать суть приоритета – экономическому развитию или охране природы;
- проявлять активную жизненную позицию, используя профессиональные знания в области биологии и экологии;
- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере профессиональной деятельности;
- пользоваться нормативными документами и информационными материалами для решения практических задач охраны окружающей среды;
- планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды в соответствии со специализацией;

владеть:

- экологическим мышлением для анализа и решения экологических проблем;

	<ul style="list-style-type: none"> – системой знаний о взаимодействии человека с природной средой, о причинах экологических кризисных ситуаций и о возможностях их преодоления; – активной жизненной позицией в вопросах охраны природы и рационального использования природных ресурсов; – пониманием социальной значимости своей профессиональной деятельности; – подходами к оценке экологического состояния природных объектов в соответствии со специализацией; – умением проявлять экологическую грамотность, способностью прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов; – способностью к поиску решений в нестандартных ситуациях, используя профессиональные знания и навыки. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания (ОК-4); – проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5); – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2); – демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов (ПК-5). – планирует и проводит мероприятия по оценке состояния и охране природной среды в соответствии со специализацией (ПК-14). <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, базовая часть, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): практические занятия – 28 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины: Современные проблемы биологии, Учение о биосфере.</p>
<p>М.3.В Вариативная часть</p>	
<p>М.3.В.1 Основы регуляции метаболизма микроорганизмов</p>	<p>Цель дисциплины: освоение теоретических основ регуляции метаболизма микроорганизмов с учетом новейших достижений фундаментальной и прикладной науки.</p> <p>Задачи дисциплины: изложение способов регуляции скорости метаболических процессов у микроорганизмов, особенностей регуляции физиологических функций биомембран, регуляции транспортных процессов на уровне биосинтеза, процессов сборки</p>

и функционирования компонентов транспортных систем, взаимоотношений репликации ДНК и построения клеточной перегородки, регуляции скорости метаболизма в процессе клеточного деления.

Содержание дисциплины: Основные термины и определения. Роль регуляторных механизмов в поддержании клеточного гомеостаза. Типы регуляции. Практическое использование знаний об основах регуляции метаболизма у микроорганизмов.

Способы регуляции метаболических процессов у микроорганизмов. Регуляция отдельных физиологических функций микроорганизмов. Методологические подходы к решению научных проблем регуляции метаболизма микробных клеток.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные принципы регуляции метаболизма микроорганизмов;
- роль регуляторных механизмов в поддержании клеточного гомеостаза;
- особенности регуляции физиологических функций биомембран;

уметь:

- описать способы регуляции скорости метаболических процессов у микроорганизмов;
- описать способы регуляции синтеза ферментов у микроорганизмов;
- охарактеризовать и творчески использовать методы изучения регуляции метаболической активности микроорганизмов;
- понимать и творчески использовать знания основ регуляции метаболизма микроорганизмов в научной и производственно-технологической деятельности;

владеть:

- представлением о взаимосвязи регуляторных механизмов и их реализации в развивающихся микробных клетках;
- методологическими подходами к решению научных проблем регуляции метаболизма микробных клеток;
- приемами регулирования численности микроорганизмов в популяциях с использованием индукторов и репрессоров;
- представлениями о возможностях применения подходов и методов, используемых при изучении механизмов регуляции метаболизма микроорганизмов, для постановки и решения новых задач в фундаментальных и прикладных областях биологической науки.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);
- знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мыш-

	<p>лению (ПК-2);</p> <p>– глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, вариативная часть, 1 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Микроорганизмы в геохимических круговоротах, Биология цианобактерий, Биодegradация природных полимеров и ксенобиотиков, Микроорганизмы и процессы биоповреждений, Пробиотические микроорганизмы и пробиотики, Организация безопасной работы с микроорганизмами I-IV группы патогенности, Промышленная микробиология.</p>
<p>М.3.В.2 Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов</p>	<p>Цель дисциплины: изучение основ современных знаний о физиологии роста и культивирования микроорганизмов.</p> <p>Содержание дисциплины: Закономерности роста и развития микроорганизмов. Влияние внешних факторов и условий среды на клеточную популяцию, расчёт параметров скорости растущей популяции с даваемым ею приростом. Кинетические закономерности роста клеточной популяции.</p> <p>Компьютерное моделирование и управление ростом популяции микроорганизмов в режиме связи с объектом.</p> <p>Основы промышленного выращивания микроорганизмов. Технология глубинного культивирования. Экспериментальное производство колибактерина. Основные способы культивирования клеток животных и вирусов.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы физиологии роста и принципы культивирования микроорганизмов; – основные закономерности роста и размножения клеток; – методы анализа и оценки влияния условий среды и внешних факторов на рост культуры микроорганизмов; – теоретические основы промышленного культивирования микроорганизмов; – основы компьютерного моделирования и управления ростом популяции микроорганизмов в режиме связи с объектом; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – культивировать микроорганизмы, различающиеся по типу питания и дыхания; – использовать в рамках научной и производственно-

технологической деятельности знания основ физиологии роста и культивирования микроорганизмов;

– проектировать и выполнять лабораторные исследования по культивированию различных групп микроорганизмов с использованием современного оборудования;

– рассчитывать характеристики роста микробной культуры;

владеть:

– методами исследования физиологических характеристик микроорганизмов и их выращивания в лабораторных условиях;

– базовыми приемами использования современных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач;

– представлениями о методах оценки состояния развития микробной культуры с помощью различных кинетических моделей;

– базовыми навыками планирования и проведения основных этапов производственно-технологических процессов.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

– глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);

– применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12);

– самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации (ПК-13).

Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, вариативная часть, 2 семестр.

Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.

Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.

Предшествующие курсу дисциплины:

Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Математическое моделирование биологических процессов, Компьютерные технологии в биологии.

Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:

Основы коллекционной работы с микроорганизмами, Биология цианобактерий, Организация безопасной работы с микроорганизмами I-IV группы патогенности, Основы производства вакцинных и сывороточных препаратов, Биодegradация природных полимеров и ксенобиотиков, Микроорганизмы и процессы биоповреждений, Промышленная микробиология.

М.З.В.3

Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции

Цель дисциплины: расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций у студентов по вопросам, связанными с пониманием места и роли микроорганизмов в системе царств живых существ, особенностями клеточной организации про- и эукариотных микроорганизмов и основными механизмами их эволюции.

Задачи дисциплины: формирование представлений о положении микроорганизмов в системе живого мира; механизмах, контролирующей изоляцию и эволюцию бактериального генома; возможной последовательности возникновения основных физиологических групп микроорганизмов; расширение представлений об эволюционных связях в мире микроорганизмов.

Содержание дисциплины: Развитие представлений о месте микроорганизмов в системе живого мира. Прокариотная и эукариотная клеточная организация живых существ. Элементы сходства и различия. Механизмы, контролирующие изоляцию и эволюцию бактериального генома.

Современные концепции вида прокариот. Схемы клеточной эволюции живого мира. Филогения и эволюция. Общее и различное. Реконструкция филогенетического древа зубактерий. Проблемы кладистики в микробиологии.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные принципы выделения царств живых организмов;
- фундаментальные принципы систематики микроорганизмов и современные данные об их эволюции;
- теоретические основы механизмов детерминированности эволюционных процессов прокариот;
- современные концепции о направлениях происхождения живых организмов и схем филогенетических взаимоотношений между ними;

уметь:

- проводить анализ систематического положения используемых в работе микроорганизмов и устанавливать их групповую принадлежность;
- использовать механизмы генетической детерминированности изменчивости прокариот для определения их биологической и эволюционной роли;

владеть:

- навыками классификации и описания видовых (групповых) характеристик микроорганизмов;
- способностью к системному мышлению, оценке эволюционных связей в мире микроорганизмов;
- представлениями о механизмах, контролирующей изоляцию и эволюцию бактериального генома.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- знает и использует основные теории, концепции и принципы в

	<p>избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);</p> <p>– глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, вариативная часть, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Философские проблемы естествознания, Учение о биосфере, Современные проблемы биологии.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:</p> <p>Систематика, классификация и молекулярная генетика вирусов, Микроорганизмы и процессы биоповреждений, Основы лекционной работы с микроорганизмами, Биология цианобактерий, Организация безопасной работы с микроорганизмами I-IV группы патогенности.</p>
<p>М.3.В.4 Современные методы идентификации микроорганизмов</p>	<p>Цель дисциплины: изложение теоретических основ современных методов идентификации микроорганизмов; формирование умений и навыков использования полученных знаний в решении профессиональных задач.</p> <p>Содержание дисциплины: Систематика микроорганизмов. Современные принципы и методы изучения таксономии и идентификации микроорганизмов. Методы получения «накопительных» и «чистых» культур микроорганизмов. Методы изучения культурально-морфологических и тинкториальных свойств микроорганизмов. Методы изучения биохимических свойств микроорганизмов, использование результатов биохимических тестов для идентификации микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов с использованием иммунохимических методов.</p> <p>Использование молекулярно-генетических методов для идентификации микроорганизмов. Принципы полимеразной цепной реакции. Виды ПЦР-анализа, используемые для выявления и идентификации микроорганизмов. Биомаркеры.</p> <p>Идентификация микроорганизмов с использованием метода масс-спектрометрии.</p> <p>Факторы патогенности микроорганизмов и методы их выявления.</p> <p>Курсовая работа.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные принципы и методы изучения таксономии и идентификации микроорганизмов; – основные методические приёмы выполнения полевых и лабо-

ракторных исследований при идентификации микроорганизмов;

- возможности современного лабораторного оборудования и порядок проведения исследований на нем, технику проведения исследований с использованием коммерческих наборов реагентов для изучения биологических свойств микроорганизмов;
- современные компьютерные технологии, используемые для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач в области идентификации микроорганизмов;
- базы данных биологической информации, приемы поиска целевых последовательностей генов, геномов и белков;
- факторы патогенности микроорганизмов и методы их выявления;

уметь:

- отбирать и транспортировать биологические пробы из окружающей среды, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов;
- генерировать новые идеи и методические решения при выполнении поисковых исследований;
- охарактеризовать основные принципы постановки ПЦР-анализа в «классическом» формате, в формате «горячий старт», «Real time PCR»;
- обосновать праймеры для постановки локус-специфичной ПЦР, проводить анализ профилей ДНК, полученных методом электрофореза в агарозном геле;
- использовать базовые знания в области молекулярной биологии, микробиологии, вирусологии, генетики микроорганизмов для решения практических задач выявления и идентификации микроорганизмов;
- осуществлять подбор научной и научно-технической информации по проблемным вопросам, её обработку и систематизацию с использованием сети Internet;

владеть:

- основными методиками изучения культурально-морфологических, тинкториальных и биохимических свойств микроорганизмов;
- навыками постановки полимеразной цепной реакции;
- методическими основами проектирования и выполнения исследований по выявлению и генотипированию микроорганизмов;
- приёмами профессионального оформления и представления результатов собственных исследований.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);
- применяет методические основы проектирования и выполне-

	<p>ния полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12);</p> <p>– самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации (ПК-13).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, вариативная часть, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 36 часов, курсовая работа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины: Современные проблемы биологии.</p> <p>Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин: Систематика, классификация и молекулярная генетика вирусов, Основы коллекционной работы с микроорганизмами, Микроорганизмы и процессы биоповреждений, Пробиотические микроорганизмы и пробиотики, Организация безопасной работы с микроорганизмами I-IV группы патогенности, Основы производства вакцинных и сывороточных препаратов.</p>
<p>М.3.В.5 Систематика, классификация и молекулярная генетика вирусов</p>	<p>Цель дисциплины: формирование представлений об основных теоретических и методологических подходах в систематике вирусов, особенностях молекулярной генетики вирусов из различных семейств, умений и навыков использования полученных знаний в решении профессиональных задач.</p> <p>Содержание дисциплины: Систематика и классификация вирусов. Номенклатура вирусов. Критерии отнесения вирусов к семействам. Характеристика основных групп вирусов. Особенности структурно-функциональной организации геномов различных групп вирусов, принципы их репликации. Наследственность у вирусов. Рекомбинация, виды и механизмы рекомбинации, множественная реактивация, гетерозиготность.</p> <p>Онкогенные вирусы, общая характеристика онкогенных ретровирусов, классификация ретровирусов по онкогенным свойствам.</p> <p>Методы исследования вирусов. Основные свойства вирусов. Техника безопасности и правила работы с вирусологическим материалом. Получение и обработка патологического материала. Лабораторные животные, куриные эмбрионы, культуры клеток и их использование в вирусологии. Титрование вирусов. Титрование антител к вирусам в реакции торможения гемагглютинации.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – принципы систематики/таксономии вирусов; – особенности структурно-функциональной организации геномов различных групп вирусов, принципы их репликации; – современные достижения в систематике, классификации и молекулярной генетике вирусов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – охарактеризовать методы исследования вирусов (иммунологические, генетические, микроскопические); – использовать современные информационные технологии для поиска и анализа информации о биологии различных групп вирусов; – описать особенности структурной организации и основные стадии жизненного цикла различных групп вирусов; – использовать базовые знания в области систематики и молекулярной генетики вирусов в профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – информацией о генетических и негенетических взаимодействиях вирусов; – информацией о технике безопасности и правилах работы с вирусологическим материалом; – представлениями о современных достижениях в области молекулярной генетики вирусов и перспективах их использования в медицине, биотехнологии и других областях научно-практической деятельности. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2); – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10). <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, вариативная часть, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Современные проблемы биологии, Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции, Современные методы идентификации микроорганизмов.</p>
<p>М.3.В.6 Микроорганизмы в геохимических круговоротах</p>	<p>Цель дисциплины: расширение и углубление знаний об участии микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов, процессах синтеза и биodeградации природных соединений и биоремедиации наземных и водных экосистем.</p> <p>Содержание дисциплины: Биогеохимия. Биогеохимические</p>

процессы. Микроорганизмы как агенты, вызывающие геохимические изменения. Участие микроорганизмов в круговоротах углерода и кислорода. Роль микроорганизмов в круговоротах азота, серы, фосфора, железа. Круговорот веществ в анаэробных условиях.

Участие микроорганизмов в синтезе и разложении природных веществ. Разложение углеводов нефти и нефтепродуктов, метана.

Роль микроорганизмов в геологической истории Земли и в улучшении плодородия почв. Проблемы и перспективы микробиологической ремедиации наземных и водных экосистем.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- роль микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов: углерода, кислорода, азота, серы, фосфора, железа;
- роль микробных сообществ в биогеохимических процессах;

уметь:

- охарактеризовать участие микроорганизмов в синтезе и разложении природных веществ, разложении углеводов нефти и нефтепродуктов;
- обосновать перспективы микробиологической ремедиации наземных и водных систем;
- использовать базовые знания в области микробной геохимии в профессиональной деятельности;

владеть:

- методами исследования геохимической активности микроорганизмов;
- основами микробиологических методов защиты окружающей среды;
- навыками понимания и системной оценки биосферных процессов, умением прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов с точки зрения их экологической безопасности.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов (ПК-5);
- глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10).

Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, вариативная часть, 3 семестр.

Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 28 часов, самостоятельная работа – 44 часа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

	<p>Предшествующие курсу дисциплины: Учение о биосфере, Современные проблемы биологии, Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Неорганическая химия и биология.</p>
<p>М.З.В.7 Микроорганизмы и процессы биоповреждений</p>	<p>Цель дисциплины: формирование представлений о микроорганизмах как источниках биоповреждений, о морфологии и физиологии микроорганизмов-биодеструкторов; об особенностях натуральных и химических материалов и методах оценки их биостойкости, способах защиты материалов и изделий от биоповреждений микроорганизмами.</p> <p>Содержание дисциплины: Биоповреждения как экологотехнологическая проблема, методы борьбы с ними и профилактики их появления. Бактерии и микроскопические грибы как источники биоповреждений. Агрессивные метаболиты микроорганизмов. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов и процессы биоповреждений. Повреждающие биоценозы в водной среде. Биохимические механизмы повреждений, вызываемых микроорганизмами. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Методы оценки биостойкости материалов. Методы защиты материалов от биоповреждений микроорганизмами. Биоциды - средства защиты от биоповреждений.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – микроорганизмы-биодеструкторы; – современные представления о роли микроорганизмов в биоповреждении различных материалов и механизмах биодеструкции; – факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов и процессы биоповреждений; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – охарактеризовать повреждения материалов под воздействием микроорганизмов; – использовать полученные знания для обоснования подходов к защите объектов техносферы от биоповреждений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами выделения и изучения свойств микроорганизмов-биодеструкторов; – методологическими приемами оценки биостойкости материалов. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов (ПК-5); – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин маги-

	<p>стерской программы (ПК-10).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, вариативная часть, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): практические занятия – 28 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции, Современные методы идентификации микроорганизмов, Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, История и методология биологии.</p>
<p>М.3.ДВ Дисциплины по выбору</p>	
<p>М.3.ДВ.1А Основы коллекционной работы с микроорганизмами</p>	<p>Цель дисциплины: расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций у магистрантов по вопросам, связанным с использованием современных методов лабораторных исследований при работе с коллекционными микробными культурами.</p> <p>Содержание дисциплины: Современные международные и федеральные нормы и правила, принятые в области коллекционной работы с микроорганизмами. Цели и задачи коллекционной работы с микроорганизмами. Паспортизация и поддержание в активном состоянии эталонных культур микроорганизмов. Методы микробиологических исследований, используемых для видовой идентификации и контроля «чистоты» коллекционных культур микроорганизмов. Порядок депонирования штаммов микроорганизмов в коллекцию. Порядок получения штаммов микроорганизмов из коллекций учреждений депозитов. Нормативные документы, регламентирующие работу с коллекционными микроорганизмами. Порядок ведения музейных книг, формы паспортов на штаммы микроорганизмов. Специальная техника безопасности при проведении работ с коллекционными культурами микроорганизмов.</p> <p>Организация музейной работы с микроорганизмами на кафедре микробиологии ФГБОУ ВПО «ВятГУ».</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные международные и федеральные нормы и правила, принятые в области коллекционной работы с микроорганизмами; – основные методические приёмы выполнения полевых и лабораторных исследований при идентификации микроорганизмов; – важнейшие коллекции микроорганизмов в России и за рубежом; – порядок ведения записей в музейных книгах, порядок оформления паспортов на штаммы микроорганизмов; – технику выполнения современных методов исследования мик-

роорганизмов и алгоритм использования полученных результатов для оценки соответствия их паспортным данным;

уметь:

- осознавать ответственность за качество коллекционных работ с микроорганизмами;
- соблюдать технику безопасности при проведении работ с коллекционными культурами микроорганизмов;
- применять методики поддержания стандартизованных (эталонных) культур микроорганизмов, депонированных в коллекциях;
- планировать и реализовывать профессиональные мероприятия по созданию и поддержанию коллекций микроорганизмов;
- организовать поддержание, исследование и паспортизацию, консервацию, хранение, регистрацию коллекционных культур бактерий;

владеть:

- базовыми принципами коллекционной работы с микроорганизмами;
- методическими основами современных методов лабораторных исследований при работе с коллекционными микробными культурами;
- навыками интерпретации результатов изучения биологических свойств микроорганизмов, особенностей их молекулярно-генетической организации для оценки «чистоты» эталонных культур микроорганизмов;
- методологией коллекционной работы с микроорганизмами (на примере бактерий).

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-3);
- глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);
- умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11);
- применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12).

Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный

	<p>цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Современные методы идентификации микроорганизмов, Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов. Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции.</p>
<p>М.3.ДВ.1Б Стандартизация и сертификация биотехнологической и фармацевтической продукции</p>	<p>Цель дисциплины: системное изложение основных положений и рекомендаций отечественной и международной нормативной документации, определяющих требования к производству и контролю качества лекарственных средств для человека и животных.</p> <p>Содержание дисциплины: Международные стандарты, позволяющие регламентировать производство, хранение и распространение лекарственных средств. Предназначение правил GMP. Этапы внедрения GMP в России.</p> <p>Организация системы обеспечения качества биотехнологической и фармацевтической продукции. Общие требования к качеству вакцин. Организация обучения персонала на производстве биотехнологической и фармацевтической продукции. Основные требования, предъявляемые к производству лекарственных средств. Технология «чистых помещений». Обеспечение качества биотехнологической и фармацевтической продукции. Контроль качества продукции.</p> <p>Валидация и метрологическое обеспечение процесса производства биотехнологической и фармацевтической продукции. Метрологическое обеспечение производства и контроля качества биотехнологической и фармацевтической продукции.</p> <p>Основные документы государственного регулирования в сфере обращения лекарственных средств. Регистрация и сертификация биотехнологической и фармацевтической продукции. Регистрация новых вакцин Система мероприятий по обеспечению качества при производстве и транспортировке биотехнологической и фармацевтической продукции. «Холодовая цепь». Организация системы «холодовая цепь». Хранение вакцин.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – предназначение международных и отечественных правил и стандартов в области биотехнологии производства препаратов; – основные положения правил GMP – стандарта производства лекарственных средств; – основные требования, предъявляемые к производству лекарственных средств; – общие требования, предъявляемые к качеству вакцин; – принципы и основные нормативные документы, определяющие

порядок стандартизации и сертификации биотехнологической и фармацевтической продукции;

– основные положения и рекомендации отечественной и международной нормативной документации, определяющих требования к производству и контролю качества лекарственных средств для человека и животных;

уметь:

– охарактеризовать систему управления качеством биотехнологической и фармацевтической продукции;

– обосновать требования, предъявляемые к помещениям и оборудованию для производства биотехнологической продукции;

– охарактеризовать организацию системы «холодовая цепь»;

– разрабатывать проекты сертификации биотехнологических продуктов;

– дать характеристику показателей качества вакцин бактериальной природы;

владеть:

– знанием требований к производственной документации для производства биотехнологической и фармацевтической продукции;

– принципами регистрации и сертификации фармацевтической и биотехнологической продукции;

– практическими навыками сертификации биотехнологической продукции (на примере биологически активных добавок);

– подходами к созданию «чистых помещений»;

– знанием системы мероприятий по обеспечению качества при производстве и транспортировке биотехнологической и фармацевтической продукции.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

– способен к инновационной деятельности (ОК-2);

– глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);

– умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11);

– использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями магистерской программы), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-15).

Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.

Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.

	<p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Экономика и менеджмент высоких технологий, Дополнительные главы информатики, Инновационный менеджмент, Инструментальные методы анализа веществ, основанные на физико-химических принципах.</p>
<p>М.З.ДВ.2А Пробиотические микроорганизмы и пробиотики</p>	<p>Цель дисциплины: формирование целостного представления о пробиотических микроорганизмах и пробиотиках, составе и широте антибактериальной активности и их способности восстанавливать микробиоценоз в кишечнике; ознакомление с клинико-бактериологической эффективностью современных средств коррекции, профилактики и регуляции кишечного микробиоценоза; важнейшими направлениями современной профилактической и лечебной медицины, связанными с эффективным прямым положительным воздействием на нормальную микрофлору желудочно-кишечного тракта.</p> <p>Содержание дисциплины: Коррекция и профилактика дисбактериоза. Пробиотики и пробиотикотерапия, состояние проблемы. Дисбактериозы и поиск новых эффективных приемов их коррекции.</p> <p>Структура пробиотиков. Пробиотические микроорганизмы. Причины недостаточной эффективности пробиотиков. Пробиотики: транзитный характер действия. Сравнительная оценка выживаемости микроорганизмов пробиотиков в составе коммерческих препаратов в условиях <i>in vitro</i>. Пробиотикотерапия и антибиотикотерапия в клинической практике. Целесообразность и обоснованность одновременного приема пробиотиков и антибактериальных средств. Характеристика взаимоотношений пробиотических микроорганизмов с представителями индигенной кишечной микрофлоры. Целесообразность и обоснованность попыток заселения кишечника пробиотическими микроорганизмами или что лежит в основе пробиотикотерапии.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение понятий «пробиотики», «пребиотики», «синбиотики»; – основные группы пробиотических микроорганизмов и механизмы их лечебно-профилактического действия; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – охарактеризовать в сравнительном плане клинико-бактериологическую эффективность современных средств коррекции, профилактики и регуляции кишечного микробиоценоза; – охарактеризовать выживаемость пробиотических микроорганизмов при транзите через желудочно-кишечный тракт человека и животных; – охарактеризовать биосовместимость и антагонизм пробиотических микроорганизмов с микроорганизмами кишечной микрофлоры;

	<p>– обосновать подходы к конструированию пробиотических препаратов на основе конкретного микроорганизма;</p> <p>владеть:</p> <p>– методическими приемами выделения, идентификации пробиотических микроорганизмов и оценки их полезных свойств.</p> <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <p>– глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 14 часов, лабораторные работы – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Современные проблемы биологии, Инструментальные методы анализа веществ, основанные на физико-химических принципах, Современные методы идентификации микроорганизмов, Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Неорганическая химия и биология.</p>
<p>М.3.ДВ.2Б Биология цианобактерий</p>	<p>Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области биологии цианобактерий.</p> <p>Содержание дисциплины: Систематическое положение цианобактерий. Особенности морфологии цианобактерий. Культурально-морфологические свойства цианобактерий. Особенности размножения. Распространенность цианобактерий в природе. Экологическая роль цианобактерий. Устойчивость цианобактерий к загрязнителям и механизмы адаптации к ним. Использование цианобактерий в составе биопрепаратов. Особенности культивирования цианобактерий. Альго-цианобактериальные группировки почв.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <p>– современное состояние биологии цианобактерий;</p> <p>уметь:</p> <p>– применять знания в области биологии цианобактерий для разработки биопрепаратов на их основе;</p> <p>владеть:</p> <p>– приемами выделения, изучения, культивирования цианобактерий и оценки их биотехнологического потенциала.</p> <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <p>– глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин маги-</p>

	<p>стерской программы (ПК-10).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 14 часов, лабораторные работы – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Современные проблемы биологии, Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции, Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Учение о биосфере.</p>
<p>М.3.ДВ.3А Организация безопасной работы с микроорганизмами I-IV группы патогенности</p>	<p>Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний, умений, навыков и компетенций у магистрантов по вопросам, связанным с организацией безопасной работы с микроорганизмами 1-4 групп патогенности.</p> <p>Содержание дисциплины: Общие требования к организации работ с микроорганизмами 1-4 групп патогенности. Требования к помещениям и оборудованию микробиологических лабораторий, аттестованным для работы с микроорганизмами 1-4 групп патогенности. Индивидуальные средства защиты и порядок их использования при проведении работ с микроорганизмами 1-4 групп патогенности. Порядок проведения исследований в viva-рии с биологическим материалом 1-4 групп патогенности. Требования биологической безопасности при отлове, транспортировке и содержании диких животных и членистоногих переносчиков в эпидочагах. Порядок действий при ликвидации аварий во время работы с биологическим материалом 1-4 групп патогенности. Дезинфицирующие средства и порядок их использования при работе с биологическим материалом 1-4 групп патогенности.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общие требования к организации работ с патогенными микроорганизмами; – индивидуальные средства защиты и порядок их использования при проведении работ с патогенными микроорганизмами; – методические приемы выполнения современных методов исследований с микроорганизмами I-IV групп патогенности; пути распространения инфекционных заболеваний при возникновении вспышек или эпидемий; – порядок действий при ликвидации аварий во время работы с биологическим материалом I-IV групп патогенности; – принципы и основные нормативные документы, определяющие порядок организации безопасной работы с микроорганизмами I-IV групп патогенности; <p>уметь:</p>

- отбирать и транспортировать биологически пробы, содержащие патогенные микроорганизмы;
- использовать технические средства обеспечения биологической безопасности работ с патогенными микроорганизмами; правильно организовать проведение исследований с патогенными микроорганизмами;
- использовать индивидуальные средства защиты;
- готовить дезинфицирующие растворы и использовать их при проведении текущей и заключительной дезинфекциях;
- анализировать полученную из разных источников информацию для критической оценки эпидобстановки при возникновении вспышек инфекционных заболеваний;
- проявлять инициативу в нестандартных ситуациях, находить решения, используя профессиональные знания в области микробиологии и вирусологии;
- применять в профессиональной деятельности правила безопасной работы с патогенными микроорганизмами;

владеть:

- навыками безопасного выполнения современных методов исследований с микроорганизмами I-IV патогенности; методами дезинфекционной обработки сложного лабораторного оборудования;
- навыками оценки экологической ситуации и прогнозирования последствий аварий на биологически опасных объектах;
- методическими приемами защиты работника и окружающей среды от инфицирования (контаминации) микроорганизмами.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5);
- глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);
- умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11);
- использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями магистерской программы), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-15).

Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.

Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.

	<p>Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Положение микроорганизмов в системе живых существ и современные представления об их эволюции, Современные методы идентификации микроорганизмов.</p>
<p>М.З.ДВ.3Б Промышленная микробиология</p>	<p>Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области основ микробиологического получения биопрепаратов.</p> <p>Содержание дисциплины: Теоретические и практические основы промышленной микробиологии. История создания промышленной микробиологии и биотехнологии. Этапы развития. Основные виды продукции, вырабатываемой путем микробиологического синтеза. Развитие промышленной микробиологии, микроорганизмы в биотехнологии, сырье для микробиологических процессов, процесс биосинтеза. Характеристика бактерий, микроскопических грибов, дрожжей. Закономерности роста и развития микроорганизмов. Источники углерода, азота, фосфора. Микроэлементы и факторы роста. Предшественники. Роль воды для биосинтеза. Принципы составления питательных сред. Классификация процессов биосинтеза. Обобщенная технологическая схема процесса микробного синтеза. Типы управляющих процессов ферментации. Основные этапы разработки управляемых процессов. Непрерывные процессы ферментации. Реализация процессов ферментации. Основные препаративные формы продуктов микробного синтеза. Получение концентратов. Получение очищенных препаратов. Выделение целевого вещества и получение готового продукта. Центрифугирование. Фильтрация. Мембранные методы разделения. Сушка.</p> <p>Практическое использование процессов биосинтеза в промышленности. Микроорганизмы – как белковые компоненты в питании. Принципиальная технологическая схема получения кормовых дрожжей. Основные виды сырья, используемого в производстве. Технологические этапы приготовления вакцин. Получение и применение витамина рибофлавина. Производство лимонной кислоты. Производство спирта из картофеля и зерна.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории и практики промышленной микробиологии; – теоретические основы промышленного культивирования микроорганизмов; – принципы масштабирования, оптимизации и компьютеризации микробиологических процессов; – нормативные документы, регламентирующие организацию и технологию проведения ферментационных процессов в промышленности; <p>уметь:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать в рамках научной и производственно-технологической деятельности знания о промышленном культивировании микроорганизмов; – планировать проведение отдельных этапов (стадий) производственно-технологических процессов; – обеспечить меры производственной безопасности; – использовать знания основ теории и практики промышленной микробиологии для разработки собственных проектов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологическими приемами производства микробных продуктов; – информацией об особенностях ведения ферментационных процессов в промышленности; – знаниями, умениями и навыками в области основ микробиологического получения биопрепаратов. <p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен к инновационной деятельности (ОК-2); – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10); – использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями магистерской программы), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-15). <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 3 зачетные единицы (108 часов): лекции – 14 часов, практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 44 часа.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается сдачей экзамена.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Математическое моделирование биологических процессов.</p>
<p>М.3.ДВ.4А Основы производства вакцинных и сыровороточных препаратов</p>	<p>Цель дисциплины: освоение основ разработки и производства вакцинных и сывороточных препаратов с учетом новейших достижений науки и практики.</p> <p>Содержание дисциплины: Научные основы биотехнологии препаратов медицинского и ветеринарного назначения. Основы производство бактериальных вакцин (на примере кишечных вакцин) и препаратов для бактериотерапии. Получение культур вакцинных штаммов микроорганизмов. Производство и контроль вирусных иммунобиологических препаратов. Принципы контроля бактериальных и вирусных препаратов. Современные подходы к производству иммунобиотехнологических препаратов. Лечебно-</p>

профилактические антитоксические сыворотки. Организация сывороточного производства.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- принципы разработки препаратов медицинского и ветеринарного назначения;
- основы теории и практики производства вакцинных и сывороточных препаратов;
- особенности производства бактериальных вакцин и препаратов для бактериотерапии;
- особенности производства вирусных препаратов;
- нормативные документы, регламентирующие организацию разработки и производства вакцинных и сывороточных препаратов;

уметь:

- охарактеризовать способы поддержания основных биологических свойств вакцинных штаммов микроорганизмов;
- охарактеризовать организацию сывороточного производства;
- разрабатывать технологическую схему основных этапов производства вакцинных и сывороточных препаратов;

владеть:

- информацией о перспективах создания вакцин нового поколения;
- методологией приготовления культур вакцинных штаммов;
- приемами определения специфической активности и токсичности сывороточных препаратов;
- принципами и методами контроля вакцинных препаратов.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

компетенций:

- способен к инновационной деятельности (ОК-2);
- глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);
- использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями магистерской программы), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-15).

Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.

Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 58 часов.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Предшествующие курсу дисциплины:

Современные проблемы биологии, Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Современные методы

<p>М.З.ДВ.4Б Биодеградация природных полимеров и ксенобиотиков</p>	<p>идентификации микроорганизмов.</p> <p>Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний о механизмах биодеградации природных полимеров и ксенобиотиков микроорганизмами; умений и навыков использовать полученные знания в решении профессиональных задач.</p> <p>Содержание дисциплины: Механизмы биодеградации ксенобиотиков у прокариот. Классификация ксенобиотиков. Механизмы устойчивости бактерий к ксенобиотикам.</p> <p>Механизмы биодеградации ксенобиотиков у эукариот. Системы защиты от ксенобиотиков у грибов (системы транспорта и метаболизма, расщепление чужеродных веществ). Системы защиты от ксенобиотиков у растений (система транспорта и метаболизма, методы очистки почвы и воды с использованием растений). Системы защиты от ксенобиотиков у животных (системы барьеров, транспорта, метаболизма и депо ксенобиотиков).</p> <p>Механизмы биодеградации природных полимеров. Механизмы биодеградации нефти и ее производных. Механизмы биодеградации целлюлозы производных. Механизмы биодеградации лигнина и его производных.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные механизмы метаболизма ксенобиотиков у различных групп организмов; – основные ферменты метаболизма ксенобиотиков и их механизм действия; – механизмы микробной биодеградации растительного сырья; – ферменты лигнолитического комплекса базидиомицетов; – особенности целлюлазных систем микроорганизмов-биодеструкторов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновать методы выявления ферментов метаболизма ксенобиотиков, идентифицировать механизм действия ферментов; – охарактеризовать перспективы практического использования лигнолитических ферментов; – дать характеристику микроорганизмов-биодеструкторов, способных разлагать целлюлозу, лигноцеллюлозу, нефть и нефтепродукты; – обосновать пути усовершенствования целлюлазных систем микроорганизмов для эффективной биодеградации целлюлозы; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – информацией о путях биоконверсии лигноцеллюлозы в природе; – приемами детекции способности организмов расщеплять нефть и нефтепродукты; – навыками практического применения ферментов метаболизма ксенобиотиков для очистки воды, почвы и т.п.; – методами анализа механизма действия ферментов метаболизма ксенобиотиков.
--	---

	<p>Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов (ПК-5); – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10). <p>Место дисциплины в учебном плане. Профессиональный цикл М.3, дисциплина по выбору, 3 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 58 часов.</p> <p>Изучение дисциплины заканчивается зачетом.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины:</p> <p>Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов, Основы регуляции метаболизма микроорганизмов, Неорганическая химия и биология, Инструментальные методы анализа веществ, основанные на физико-химических принципах.</p>
Факультативы	
<p>ФТД.1 Инновационные методы в обучении</p>	<p>Цель дисциплины: сформировать целостное представление об инновационных процессах в сфере образования, современных инновационных технологиях обучения, умения и навыки использовать полученные знания для решения профессиональных задач.</p> <p>Содержание дисциплины: Основы инновационного обучения в современной педагогике. Особенности организации инновационного педагогического процесса. Сравнение традиционных и активных технологий обучения. Инновационные методы активизации познавательной деятельности обучаемого. Технологии образовательного процесса. Направления современного образования. Технология "Критическое мышление". Технологии дистанционного обучения. Интерактивные методы обучения в высшей школе.</p> <p>Активные методы подачи теоретического материала. Дискуссия как форма интерактивного обучения. Кейс-технологии. Метод ситуационного анализа. Проблемное обучение. Метод проектов. Технология "Портфолио". Исследовательский метод обучения.</p> <p>Создание проекта занятия в активной форме по тематике и материалам исследовательской работы магистранта.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приоритетные направления развития образования; – основные современные инновационные образовательные технологии; – источники информации об инновационных технологиях в образовании; – технологии образовательного процесса на основе личностно-ориентированного подхода;

- принципы активного и интерактивного обучения;
 - информационные ресурсы для формирования учебного материала и приемы работы с ними;
 - особенности организации инновационного педагогического процесса; **уметь:**
 - дать сравнительную характеристику традиционных и инновационных технологий обучения;
 - методически грамотно построить план лекции (занятия), используя различные инновационные модели обучения;
 - охарактеризовать особенности компетентностно-ориентированного подхода в образовании;
 - использовать навыки научного исследования в педагогической деятельности;
 - разработать план занятия и соответствующие задания, используя активные и интерактивные технологии;
 - приобретать новые знания по научным, социальным и другим проблемам, используя современные информационные технологии;
 - творчески применять современные компьютерные технологии для разработки учебно-методических материалов;
 - стремиться к личностному и профессиональному развитию, самостоятельно заниматься своим образованием;
- владеть:**
- представлениями об инновационных процессах в образовании;
 - приемами активизации познавательной деятельности обучаемого;
- навыками подбора активных методов обучения, соответствующих теме и цели занятия;
- навыками публичного изложения теоретического и практического материала, используя активные и интерактивные технологии;
 - навыками разработки презентаций для визуализации учебного материала;
 - способностью к профессиональной адаптации в сфере образовательной деятельности.
- Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**
- способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1);
 - способен к инновационной деятельности (ОК-2);
 - способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3);
 - способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
 - имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству НИР

	<p>студентов, умеет представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-16).</p> <p>Место дисциплины в учебном плане. Факультатив, 2 семестр.</p> <p>Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 36 часов.</p> <p>Предшествующие курсу дисциплины: Философские проблемы естествознания, Компьютерные технологии в биологии, Современные проблемы биологии.</p>
<p>ФТД.2 Методика преподавания биологии</p>	<p>Цель дисциплины: освоить основные методы преподавания биологии в высшей и средней школе.</p> <p>Содержание дисциплины: Особенности преподавания биологии в высшей и средней школе (нормативные документы, создание рабочих программ).</p> <p>Методика подачи теоретического материала с учетом особенностей средней и высшей школы. Методика организации практических занятий с учетом особенностей средней и высшей школы. Методика разработки проверочных материалов с учетом особенностей средней и высшей школы. Создание проекта рабочих программ по различным биологическим дисциплинам.</p> <p>Возможность использования активных методов.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины: В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные технологии обучения биологии; – методики формирования умений и навыков в процессе обучения биологии; – принципы планирования аудиторного занятия и всего учебного курса; – основные подходы к разработке тестов и ситуационных задач; – основные электронные и другие ресурсы, содержащие нормативные документы для разработки рабочих программ и планов занятий; – знать информационные ресурсы для формирования учебного материала и приемы работы с ними; – активные и интерактивные методы обучения, используемые для преподавания биологии – базовые технологии активных методов обучения; – основные принципы разработки плана занятия; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определить значение данного предмета в системе общего образования и его влияние на формирование у обучающихся отношения к объектам живой природы; – разрабатывать план занятия; – подбирать соответствующие задания для контроля знаний; – использовать новые подходы для разработки лабораторных занятий; <p>грамотно пользоваться основными поисковыми системами Inter-</p>

net;

- использовать базы данных научных исследований для подбора материала для теоретических, практических и лабораторных занятий;
- планировать аудиторские занятия и учебный курс в соответствии с Государственными образовательными стандартами;
- грамотно сформулировать цели и задачи занятия;
- представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей;

владеть:

- навыками формирования учебного материала;
- навыками чтения лекций;
- методиками разработки новых видов контрольно-измерительных материалов;
- приемами использования моделей в преподавании предмета;
- базовыми методиками разработки материалов занятий для дистанционного обучения;
- приемами разработки тестовых систем для оценки знаний;
- приемами поиска новых форм, методов, приемов и средств эффективного усвоения биологического материала;
- навыками подбора активных методов обучения, соответствующих теме и цели занятия;
- приемами разработки контрольно-измерительных материалов, соответствующих теме и цели занятия;
- навыками поиска новых форм, методов, приемов и средств эффективного усвоения биологического материала.

Освоение дисциплины способствует формированию **компетенций:**

- способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1);
- способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
- знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);
- имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству НИР студентов, умеет представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-16).

Место дисциплины в учебном плане. Факультатив, 3 семестр.

Общая трудоемкость – 2 зачетные единицы (72 часа): практические занятия – 14 часов, самостоятельная работа – 58 часов.

Предшествующие курсу дисциплины:

Философские проблемы естествознания, Компьютерные технологии в биологии, Современные проблемы биологии, История

	и методология биологии.
М.4 Практика и научно-исследовательская работа	
М.4.Б.1 Научно-исследовательская работа	<p>Цель работы (дисциплины): вооружить будущих магистров-микробиологов теоретическими знаниями и практическими навыками ведения аналитической работы с научной литературой, Интернет-ресурсами в области биологии и микробиологии; навыками планирования, организации и выполнения научных исследований по выбранной тематике, анализа собственных экспериментальных данных, представлению их в форме научного доклада и научной публикации.</p> <p>Содержание: Данный раздел программы подготовки магистров включает самостоятельную научно-исследовательскую работу магистрантов по утвержденным темам и индивидуальному плану исследований в лабораториях кафедры микробиологии, научно-исследовательских и производственных предприятий города Кирова и области, в ведущих научно-исследовательских центрах. Раздел предполагает также проведение научно-исследовательского семинара для обоснования тем научно-исследовательских работ магистрантов, обсуждения плана и промежуточных результатов исследования. Кроме того, раздел включает семинарские занятия, посвященные изучению нормативных документов по составлению научных трудов, формированию навыков проведения патентного поиска, навыков поиска оригинальной научной идеи и ее представления в виде научного доклада.</p> <p>Требования к результатам выполнения работы: В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные достижения, теории, проблемы и перспективы развития биологических наук; – современные проблемы биологии, фундаментальные представления в сфере профессиональной деятельности (по тематике магистерской научно-исследовательской работы); – основные источники информации в предметной области, в том числе в англоязычных научных и научно-технических публикациях, а также в ресурсах Интернет; – алгоритмы поиска информации о патентах на изобретения и полезные модели, структуру заявки на изобретение, формулы изобретений; – требования техники безопасности организации и выполнения научно-исследовательских работ; – основные теории, концепции и принципы в области тематики научно-исследовательской работы; – базы данных информации по тематике научно-исследовательской работы;

- базовые методы исследований в области тематики НИР;
 - назначение и принцип работы оборудования для выполнения научно-исследовательской работы;
 - приемы оптимизации методик с целью рационального использования реагентов и получения достоверных результатов;
 - принципы организации работой профессионального коллектива;
 - правила организации экспериментальной работы в научной лаборатории;
 - основную нормативную документацию по составлению научно-технических отчетов, пояснительных записок;
 - методики выполнения экспериментальных исследований по теме научно-исследовательской работы;
 - методические основы проектирования и выполнения микробиологических исследований;
 - нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями магистерской программы);
- уметь:**
- осваивать новые методы исследования и технологии;
 - проявлять инициативу в сфере профессиональной деятельности;
 - пользоваться реферативными журналами для поиска информации в предметной области;
 - работать с научной информацией с использованием новых технологий и электронных баз данных;
 - использовать накопленные знания по тематике НИР при планировании и выполнении собственных исследований;
 - проявлять системное мышление при постановке целей и задач исследования и анализе и интерпретации результатов;
 - обосновать цель исследования и выбрать адекватные методы для решения конкретных научных задач;
 - выполнять исследования по теме магистерской программы с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
 - демонстрировать ответственность за качество выполняемых работ;
 - использовать навыки организации работы коллектива при руководстве научно-исследовательской работой студентов;
 - принимать коллегиальные решения;
 - планировать самостоятельную деятельность и работу команды в соответствии с поставленной задачей;
 - представлять собственные аналитические и экспериментальные данные в виде текстов, таблиц, графиков, докладов по установленной форме;
 - проводить анализ и интерпретацию данных, полученных в ходе исследований;
 - планировать, организовывать и проводить научно-

исследовательские и производственно-технологические работы по теме магистерской программы с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий;
– обеспечить меры производственной безопасности;

владеть:

- способностью самостоятельно ставить задачи научно-исследовательских работ, планирования своей деятельности для эффективного выполнения поставленных задач;
- способностью к профессиональной адаптации;
- способностью к поиску решений в нестандартных ситуациях;
- способностью к творчеству в сфере научно-исследовательской деятельности;
- способностью формировать и аргументированно отстаивать научную позицию в дискуссии по проблемным вопросам биологических наук;
- способностью к системному мышлению при постановке задач, выполнения и обобщения результатов научно-исследовательской работы;
- навыками составления заявок на изобретения и полезные модели;
- способностью к работе в научном коллективе;
- навыками распределения и оптимизации стадий эксперимента при совместном его проведении;
- способностью генерировать новые идеи и методические решения;
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты научно-исследовательских работ;
- основными приемами документирования результатов исследований.

Выполнение работы способствует формированию **компетенций:**

- способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1);
- способен к инновационной деятельности (ОК-2);
- способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3);
- понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания (ОК-4);
- проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5);
- понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);

- знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);
- самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-3);
- использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах (ПК-8);
- профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ПК-9);
- умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11);
- применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12);
- использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями магистерской программы), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-15).

Место работы (раздела) в учебном плане. Цикл М.4. Практика и научно-исследовательская работа, 1, 2, 3 семестры.

Общая трудоемкость – 13 зачетных единиц (468 часов): практические занятия – 46 часов, самостоятельная работа в лабораториях – 422 часа.

Аттестация по итогам выполнения научно-исследовательской работы включает представление и защиту результатов работы в рамках научно-исследовательского семинара.