

Проект

**Проект примерной основной образовательной программы высшего
образования**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН «Биологические науки»

Примерная основная образовательная программа

06.04.01 «Биология»

магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре ПООП под номером _____

2017 год

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Перечень сокращений

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

- 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
- 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС
- 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

- 3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)
- 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ
- 3.3. Объем программы
- 3.4. Формы обучения
- 3.5. Срок получения образования

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части
 - 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения¹
- 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения²

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

- 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы
- 5.2. Рекомендуемые типы практики
- 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график
- 5.4. Примерные программы дисциплин (модулей) и практик
- 5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) или практике
- 5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

Приложение 1

¹ При включении профессиональных компетенций в обязательную (базовую) часть образовательной программы

² При наличии сопряженных ПС заполнение раздела является обязательным

Приложение 2³

³ В качестве дополнительного приложения к ПООП по усмотрению ФУМО могут быть представлены конкретные ОПОП, структура которых должна соответствовать структуре ПООП

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа (ПООП) является методическим документом, регламентирующим разработку и реализацию основных образовательных программ на основе ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология» с учетом имеющихся профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника согласно (ст. 12 273-ФЗ). ПООП разрабатывается Федеральным УМО «Биологические науки» (Советом по биологии).

ПООП определяет: рекомендуемый объем и содержание высшего профессионального образования определенного уровня и определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая обоснования примерных расчетов нормативных затрат (гл.1 ст.2 п. 10 ФЗ-273). ПООП является обязательной для учета организацией в части установления: объема базовой части, перечня компетенций и индикаторов их достижения, обеспечиваемых модулями и практиками базовой части, минимального объема часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателями.

1.2. Нормативные документы.

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 2 мая 2015 г. N 122-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации»;
- Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/71001244/#friends#ixzz4jmoDLHW8>
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 «БИОЛОГИЯ» и уровню высшего образования МАГИСТРАТУРА, утвержденный приказом Минобрнауки России от _____ № _____ (далее – ФГОС ВО);
- Уровни квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 апреля 2013г. № 148н;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

.....

1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ПООП

ПООП – примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ПД – профессиональная деятельность;

ПС – профессиональный стандарт;

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований живой природы, использования биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охраны природы, а также в сфере общего среднего образования, среднего профессионального образования, дополнительного профессионального образования и высшего образования (бакалавриат)), 02. Здравоохранение (в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств, а также других биомедицинских исследований, с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации), 13. Сельское хозяйство (в сферах получения новых сортов и пород в растениеводстве и животноводстве и обеспечения экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства), 14. Лесное хозяйство. Охота» (в сфере управления лесными биоресурсами и исследования лесных экосистем), 15.

Рыбоводство и рыболовство» (в сфере оценки состояния и продуктивности водных экосистем и управления водными биоресурсами), 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере природоохранных экологических технологий), 40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности» (в сфере производства медицинских изделий, средств контроля и испытаний биобезопасности), а также в сфере научных исследований.

Деятельность выпускников может также осуществляться во всех сферах деятельности, связанных с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В целом профессиональная деятельность выпускников по направлению 06.04.01 «Биология» нацелена на получение новых знаний о разнообразии живых организмов и биологических систем, их взаимодействиях с окружающей средой в целях разработки новой продукции, процессов и технологий для восстановления, охраны и рационального использования биоресурсов, а также для использования в сферах биотехнологических производств и сельского хозяйства.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, педагогический, проектный и организационно-управленческий и экспертно-аналитический.

При разработке программы магистратуры Организация самостоятельно определяет типы задач профессиональной деятельности, на которые ориентируется данная программа (включая научно-исследовательский тип задач).

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам) включает:

Научно-исследовательские:

- Анализ тенденций развития профильной области исследования;
- Определение гипотезы, целей и стратегии исследования;
- Формирование информационно-ресурсной базы исследования;
- Формирование исследовательской группы;
- Проведение исследований с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования;
- Обобщение и представление результатов исследования, оценка их полноты, достоверности, новизны и перспектив практического применения;

- Формирование научных отчетов, публикаций и патентов.

Педагогические:

- Планирование, организация, научно-методическое обеспечение и проведение учебных занятий в сфере общего среднего образования, среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования, высшего образования (бакалавриат), в соответствии с профессиональной подготовкой;

- Проведение воспитательной и профориентационной работы с учащимися.

Проектные:

- Разработка и реализация природоохранных и биотехнологических проектов.

Организационно-управленческие:

- Подготовка, анализ и использование информации в области профессиональной деятельности, консультирование организаций, подготовка предложений к планам социального развития, ориентированного на сохранение природных ресурсов.

- Организационно-документационное сопровождение профессиональной деятельности, подготовка научных отчетов и патентов.

Экспертно-аналитические:

- Анализ научных и (или) научно-технических результатов, формирование аналитических обзоров;

- Разработка рекомендаций по практическому использованию результатов исследований;

- Участие в экспертизе биологической безопасности новых технологических продуктов;

- Участие в экологической экспертизе технологических проектов и природных территорий.

При разработке и реализации программы магистратуры Организация должна обеспечить подготовку выпускника ко всем задачам профессиональной деятельности в соответствии с выбранными Организацией типами задач, с учетом положений соответствующих профессиональных стандартов (при наличии) в порядке, определенном в п. 1.3. ФГОС ВО.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников: биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов.

2.2. Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ магистратуры по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 «Биология», представлен в Приложении 2⁴.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука	Педагогический	Планирование, организация, научно-методическое обеспечение и проведение учебных занятий в сфере общего среднего образования, среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования, высшего образования (бакалавриат), в соответствии с профессиональной подготовкой; <ul style="list-style-type: none"> • Проведение воспитательной и профориентационной работы с учащимися. 	Образовательные программы и образовательный процесс в системе общего образования, среднего профессионального и дополнительного образования детей и взрослых, а также высшего образования (бакалавриат) в области биологических наук
02. Здравоохранение	Научно-исследовательский	Определение целей и задач исследования в соответствии с тематическим планом, основных стадий его реализации; <ul style="list-style-type: none"> • Формирование информационно- 	Живые организмы и биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности, воспроизводства, рациональное использование и охрана

⁴ На усмотрение ФУМО.

		<p>ресурсной базы исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применение адекватных методов и способов решения исследовательских задач, в т.ч. в природных и лабораторных условиях; • Проведение исследований с применением полученных теоретических знаний и практических навыков; • Обобщение и представление результатов, полученных в процессе решения исследовательских задач. 	
	Экспертно-аналитический	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ научных и (или) научно-технических результатов, формирование аналитических обзоров; • Разработка рекомендаций по практическому использованию результатов исследований; • Участие в экспертизе биологической безопасности новых технологических продуктов; • Участие в экологической экспертизе технологических проектов и природных территорий. 	
	Научно-исследовательский, экспертно-аналитический	См. выше	Биологические методы контроля эффективности и безопасности новых лекарственных средств и биомедицинских технологий
<i>13. Сельское</i>	Научно-	См. выше	Биологические маркеры и

<i>хозяйство</i>	исследовательский,		методы контроля, продукты сельскохозяйственного производства, биологический материал и технологии получения новых сортов и пород животных и растений
	экспертно-аналитический	См. выше	
	проектный	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка и реализация природоохранных и биотехнологических проектов. 	
14. Лесное хозяйство. Охота	Научно-исследовательский	См. выше	Методы биологического мониторинга, лесные экосистемы, маркеры качества лесных биоресурсов, средства профилактики болезней леса
	экспертно-аналитический		
	организационно-управленческий	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка, анализ и использование информации в области профессиональной деятельности, консультирование организаций, подготовка предложений к планам социального развития, ориентированного на сохранение природных ресурсов. • Организационно-документационное сопровождение профессиональной деятельности, подготовка научных отчетов и патентов. 	
	проектный	<ul style="list-style-type: none"> • См. выше 	
15. Рыбоводство и рыболовство	Научно-исследовательский, экспертно-аналитический, организационно-управленческий, проектный	См. выше	Методы биологического мониторинга водной среды, маркеры качества и безопасности водных биоресурсов, профилактика заболеваний
26 Химическое, химико-	Научно-исследовательский	См. выше	Методы оценки риска и профилактики очагов

<i>технологическое производство</i>	ий, экспертно-аналитический, проектный		вредных организмов, методы оценки экологического состояния территорий, биотехнологические методы ремедиации грунтов и вод на подотчетных территориях
40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский, экспертно-аналитический, проектный	См. выше	Инновационные методы и продукты, биологический контроль

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 06.04.01 «БИОЛОГИЯ»

При разработке программы магистратуры Организация устанавливает направленность (профиль) программы магистратуры, которая конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на:

область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;

тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности):

1. Общая биология.
2. Антропология.
3. Зоология позвоночных.
4. Зоология беспозвоночных.
5. Ботаника.
6. Микология.
7. Физиология человека и животных.
8. Физиология растений.
9. Генетика.
10. Биофизика.
11. Биохимия и молекулярная биология.
12. Микробиология и вирусология.

13. Экология.
14. Биология клетки.
15. Биология развития.
16. Нейробиология.
17. Психофизиология.
18. Иммунология.
19. Гистология.
20. Медико-биологические науки.
21. Альгология.
22. Энтомология.
23. Гидробиология и ихтиология.
24. Биоинженерия.
25. Биоинженерия и менеджмент научных исследований и высоких технологий.
26. Биотехнология.
27. Охотоведение.
28. Фундаментальная и прикладная микробиология.
29. Организация доклинических исследований и контроля качества лекарственных средств.

Примеры аннотированных магистерских программ:

1. Общая биология. Актуальные проблемы общей биологии и экологии. Элементы системного анализа и теории управления. Биологические системы различных уровней сложности, механизмы их авторегуляции. Математическое моделирование биосистем. Элементы антропологии. Эволюция и современное состояние биосферы. Природа и общество. Методы и перспективы развития современной биологии. Задачи общего и профессионального биологического и экологического образования. История и методология биологии, экологии и химии; основы дидактики. Философские аспекты современного естествознания. Психолого-педагогическая подготовка: психология и педагогика средней и высшей школы; социальная психология, эргономика, возрастная педагогическая психология. Основы психической саморегуляции. Проектирование содержания учебного процесса и ситуаций инновационного обучения в школе и в вузе. Способы представления и контроля знаний. Решение продуктивных и творческих задач. Практика преподавания биологии, кружковой, лабораторной работы, организации лекционного курса.

2. Антропология. Морфология человека. Происхождение и эволюция человека. Онтогенез человека. Физическое развитие и конституции; психофизиологическая типология, полиморфизм человеческой популяции. Учение об антропогенезе, расоведение. Элементы этнографии, археологии,

этническая антропология России. Биология человека: экология, генетика, элементы валеологии. Методы антропометрии, вариационной статистики, элементы генетического, иммунологического анализа, другие методы современной антропологии.

3. Зоология позвоночных. Теоретические проблемы зоологии позвоночных. Сравнительная анатомия и морфология различных групп позвоночных. Происхождение и систематика хордовых, их многообразие, географическое распространение, экология. Размножение и онтогенез. Анатомия и физиология хордовых как база систематических экологических и зоогеографических исследований. Образ жизни и поведение позвоночных, механизмы приспособлений к средам обитания. Общие вопросы систематики. Частная систематика и филогенез отдельных групп хордовых. Эволюция функциональных систем. Редкие и исчезающие виды; научные основы охраны животного мира и отдельных видов хордовых. Хозяйственное использование позвоночных. Методы зоологических исследований, навыки полевой работы, организации экспедиций, камеральной обработки материала. Организация и содержание вивариев для экспериментальных работ.

4. Зоология беспозвоночных. Теоретические концепции и актуальные проблемы зоологии беспозвоночных. Общие вопросы систематики и филогенеза, происхождение и систематика отдельных групп беспозвоночных, их многообразие, географическое распространение, экология. Размножение и онтогенез; жизненные циклы. Анатомия и физиология беспозвоночных как база систематических, экологических и зоогеографических исследований. Поведение и образ жизни, приспособления к среде различных групп; редкие и исчезающие виды беспозвоночных. Научные основы разведения и охраны, хозяйственное использование и медицинское значение беспозвоночных; паразитарные виды и биологические методы борьбы с ними. Методы описательной и экспериментальной зоологии, навыки полевой работы, организации экспедиций, камеральной обработки материала. Биологический мониторинг.

5. Ботаника. Теоретические проблемы морфологии растений. Размножение растений. Жизненные циклы. Сравнительная анатомия и морфология разных групп растений. Генетика растений и фитобиотехнология. Эволюция различных типов морфоструктур в разных таксонах растений. Экология растений. Эволюция жизненных форм в разных группах растений и разных флорах. Анатомия и морфология растений как база систематических, экологических и фитогеографических исследований. Общие вопросы теории систематики. Частная систематика и филогенез различных групп растений. Эколого-фитоценотические и географические факторы эволюции. Филогенез.

Теоретические проблемы географии растений. Флористика. Методы анализа флор. Флорогенез. Методы флорогенетических исследований. Проблемы познаваемости истории растительного мира. Основные этапы эволюции растительного покрова Земли в позднем кайнозое. Геоботаника (фитоценология; лесоведение, луговедение, водная и болотная растительность, аридные фитоценозы, изучение агроценозов и др.). Научные основы охраны отдельных видов и флористических комплексов.

6. Микология. Теоретические концепции и актуальные проблемы микологии. Морфология и физиология грибов; систематика и филогенетические связи отдельных таксономических групп. Размножение и жизненные циклы. Экология грибов, механизмы их взаимодействия с различными компонентами биогеоценозов. Теоретические представления о происхождении грибов. Практическое применение различных групп в фармакологии и биотехнологии. Почвенная микология; фитопатология. Медицинская микология. Биология наиболее вредоносных патогенов. Методы экспериментальных исследований в микологии.

7. Физиология человека и животных. Фундаментальные проблемы физиологии человека и животных. Общая, эволюционная, медицинская и экологическая физиология, основные теоретические концепции и актуальные направления. Эволюция основных функциональных систем организма. Онтогенез функциональных систем. Физиологические регуляции; координация и адаптация физиологических функций к различным условиям внешней среды, их системные и молекулярные механизмы. Элементы патофизиологии и функциональной диагностики. Элементы теории систем; математические и компьютерные методы в современной физиологии. Методы экспериментальной физиологии, функциональной диагностики, хирургии, электрофизиологии, навыки работы с различными лабораторными животными.

8. Физиология растений. Основные теоретические концепции и актуальные проблемы физиологии растений. Экологическая физиология растений. Механизмы фотосинтеза, транспорта веществ, дыхания, энергетического и пластического обмена, размножения и развития растений. Клеточная и генетическая инженерия растений. Физиология различных групп растений. Эволюция функциональных систем. Гормоны растений. Иммуитет растений. Биологические методы защиты растений от патогенных влияний. Классические и новые методы физиологии растений; культивирование клеток и тканей, клеточная биотехнология.

9. Генетика. Общая генетика, геномика, эпигенетика, протеомика, генетический анализ, персонифицированная генетика, цитогенетика, молекулярная генетика, биотехнология, геновая инженерия, генетика

микроорганизмов, генетика растений, генетика животных, генетика человека, популяционная генетика, экологическая генетика, мутационный процесс, молекулярные основы эволюции, генетика развития, генетика органелл, симбиогенетика, мобильные элементы генома, генетический контроль клеточного цикла, генетический контроль: репликации, рекомбинации, транскрипции, трансляции, сплайсинг. Генная и клеточная инженерия высших растений. Структура и функции хромосом. Генетика поведения. Иммуногенетика. История генетики. Методы количественного анализа, вариационная статистика в генетике.

10. Биофизика. Основные концепции и актуальные проблемы теоретической биофизики, биофизики клетки, биофизики мембран, молекулярной биофизики, радиационной биофизики, экологической биофизики. Общая биофизика живых систем. Математические модели, компьютерные методы в биофизике. Физико-химические и физиологические процессы в биологических системах и влияние на них физических факторов. Механизмы авторегуляции биологических функций, их физические аспекты. Методы современной биофизики.

11. Биохимия и молекулярная биология. Теоретические аспекты и актуальные проблемы биохимии и молекулярной биологии. Структурно-функциональная организация клетки и субклеточных систем; механизмы биосинтеза белков и нуклеиновых кислот; молекулярная биология клетки; биотехнология и генетическая инженерия; молекулярные механизмы регуляции и адаптации функций клетки и организма. Сравнительная и эволюционная биохимия. Медицинская и динамическая биохимия, экологическая биохимия, иммунология, вирусология. Методы функциональной и клинической биохимии, молекулярной биологии, биотехнологии, фармакологической биохимии.

12. Микробиология и вирусология. Теоретические основы и актуальные проблемы сравнительно-эволюционной, экологической, медицинской, промышленной микробиологии. Морфология, биохимия, генетика микроорганизмов, их систематика и эволюция. Вирусы, бактерии, археи, эукариотные микроорганизмы. Патогенные микроорганизмы и борьба с ними. Хозяйственное использование микроорганизмов. Промышленная микробиология. Микробиологическое повреждение технологических конструкций. Перспективы биотехнологии и генетической инженерии. Методы культивирования и идентификации микроорганизмов, приемы клеточной и генетической инженерии, методы исследования роли микроорганизмов в биогеоценозах, микробиологические методы в промышленной фармации.

13. Экология. Теоретические концепции и актуальные направления аутэкологии, синэкологии, популяционной экологии, эволюционной экологии. Учение о биосфере. Общая теория систем. Принципы математического

моделирования и компьютерного анализа. Частная экология (экология бактерий, грибов, растений, животных). Экологическая физиология. Эволюция биосферы. Антропогенные воздействия на биосферу, техногенные экосистемы. Методы оценки техногенных воздействий на экосистемы и определение экологического риска. Биоиндикация и биотестирование загрязнений природной среды. Экологический мониторинг и экспертиза. Элементы экологического права. Экономика рационального природопользования. Научные принципы и стратегия охраны природы. Российское природоохранное законодательство. Международный опыт и сотрудничество в области охраны природы.

14. Биология клетки. Теоретические закономерности и актуальные направления исследований структурно-функциональной организации прокариотных и эукариотных клеток, синцитиев, плазмодиев, симпластов. Общая цитология, общая и сравнительная гистология, молекулярная биология клетки, структурно-функциональная организация и регуляция экспрессии генома, механизмы авторегуляции и адаптации клеток, пролиферации и дифференцировки, интеграции клеток в различных организмах, межклеточные взаимодействия. Проблемы опухолевого роста. Методы световой и электронной микроскопии, культивирования клеток, выделения и исследования субклеточных структур, анализа метаболических процессов, иммунохимии, другие методы клеточной биологии. Тестирование биобезопасности продуктов технологических производств на клеточных культурах.

15. Биология развития. Теоретические основы и современные направления биологии развития. Сравнительно-морфологические, физиологические молекулярные аспекты индивидуального развития организмов различных таксономических групп. Молекулярная биология развития. Механизмы дифференцировки, морфогенеза, роста. Межклеточные взаимодействия и регуляторные процессы, обеспечивающие целостность развивающегося организма. Экологическая и эволюционная биология развития. Медицинская и сельскохозяйственная биология развития. Цитологические, гистологические, морфологические, молекулярно-биологические, генетические методы в биологии развития. Эмбриоинженерия. Эмбриональные биотесты для выявления экологического риска и исследования биобезопасности продуктов технологических производств.

16. Нейробиология. Теоретические концепции и актуальные проблемы физиологии нервной системы и нейрона, нейрохимии, молекулярной нейробиологии, нейроморфологии и нейрофармакологии. Нейробиология поведения. Нейропсихология. Сложные формы поведенческие и психические процессы: когнитивные функции, память, обучение, речь, сознание. Экспериментальные

модели и методы современной нейробиологии. Математическое моделирование в нейробиологии.

17. Психофизиология. Теоретические концепции и актуальные проблемы; физиологические механизмы психической деятельности, физиологических основ сенсорного восприятия и формирования ощущений. Физиологические аспекты общей психологии, высшей деятельности, психопатологии; психофизиология стресса, возрастная психофизиология. Психофизиологическая диагностика заболеваний сенсорных систем, дефектов речи и интеллекта. Проблемы индивидуальных различий, формирование доминантных состояний, определяющих психику человека. Проблема искусственного интеллекта. Методы электрофизиологических, морфологических исследований, тестирования нервно-психического статуса человека. Методы математического моделирования в психофизиологии.

18. Иммунология. Теоретические концепции и актуальные направления науки о защитных системах организмов. Иммунитет растений, животных и человека. Строение, свойства и взаимодействие антигенов и антител. Иммунохимия. Иммуногенетика. Цитологические механизмы иммунного ответа. Сравнительная иммунология. Клиническая иммунология. Основные методы иммунологии и их использование для решения фундаментальных проблем биологии, выделения и идентификации индивидуальных белков.

19. Гистология. Теоретические и методологические аспекты сравнительно-эволюционной и медицинской гистологии. Эволюция тканей. Гистогенез в индивидуальном развитии. Строение и функции специализированных клеток, промежуточных сред, взаимодействие клеток в ткани и в организме, регенерация; регуляторные механизмы целостности и интеграции тканей в функциональных системах организма. Элементы патофизиологии и патология клеток. Гистологическая диагностика. Методы световой и электронной микроскопии, автордиографии, иммуно- и гистохимии, культуры клеток и тканей и другие методы исследования.

20. Медико-биологические науки. Теоретические концепции и актуальные проблемы в области фундаментальной медицины и биомедицинских исследований (медицинской биохимии, медицинской биофизики и др.). Нормальная и патологическая физиология человека, гистология, биохимическая и биофизическая диагностика заболеваний, элементы современной фармакологии, биологические основы здоровья и патологии, проблемы экологии человека, представления о различных системах сохранения здоровья, излечения болезней и продления жизни человека. Методы физиологии и экспериментальной медицины.

21. Альгология. Теоретические аспекты и современные направления систематики, флористики, географии и экологии водорослей. Морфология, биология размножения. Фитопланктон и фитобентос морских и континентальных водоемов. Водоросли почв. Водоросли как показатели состояния экосистемы. Основы цитологии, физиологии, биохимии и генетики водорослей. Палеоальгология. Основные этапы становления растительного мира. Методы микропалеоальгологии, систематики, цитологии водорослей. Использование в биомониторинге.

22. Энтомология. Фундаментальные проблемы эволюционной и функциональной морфологии насекомых. Систематика, происхождение и филогенез насекомых и других наземных членистоногих. Физиология наземных членистоногих: эволюция функций, нервно-мышечная физиология, эндокринология, физиология развития, особенности иммунной системы. Экология и поведение насекомых. Жизненные циклы и закономерности их регуляции. Половое поведение. Фундаментальные основы прикладной энтомологии в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, медицине, ветеринарии и биотехнологии. Методы описательной и экспериментальной энтомологии.

23. Гидробиология и ихтиология. Фундаментальные проблемы надорганизменного уровня организации водной биоты, изучение структурных свойств и закономерностей функционирования водных экосистем, управление ими. Глобальные и региональные океанологические и лимнологические явления. Системный подход как методологическая база гидробиологии; методы учета гидробионтов, анализ количественных данных и изучение факторов среды. Применение в биомониторинге и экологической экспертизе. Теоретические основы, методы и современные достижения аут- и синэкологии гидробионтов, санитарно-технической гидробиологии, продукционной гидробиологии аквакультуры, биоиндикации качества вод и рационального использования водных ресурсов. Теоретические и методологические аспекты изучения рыб и круглоротых, экологии, этологии, динамики популяции, состава рыб открытого океана, морей и пресных вод. Эволюция и систематика, географическое распространение рыб. Прикладные проблемы - разработка биологических основ рыбного промысла, ведение рационального рыбного хозяйства, охрана и воспроизводство рыбных ресурсов.

24. Биоинженерия. Основы физико-химической биологии. Экспериментальные и теоретические методы установления химической и пространственной структуры биополимеров. Основы молекулярной, белковой, клеточной и метаболической инженерии. Молекулярные методы диагностики. Оптическая микроскопия и микроспектроскопия. Атомно-силовая и зондовая микроскопия.

Методы нанотехнологий в биоинженерии. Компьютерное молекулярное моделирование и молекулярный дизайн белков, пептидов, биомембран и иных био- и наноструктур. Математические модели в химии и биологии.

25. Биоинженерия и менеджмент научных исследований и высоких технологий. Основы физико-химической биологии. Экспериментальные и теоретические методы установления химической и пространственной структуры биополимеров. Основы молекулярной, белковой, клеточной и метаболической инженерии. Молекулярные методы диагностики. Оптическая микроскопия и микроспектроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Методы нанотехнологий в биоинженерии. Компьютерное молекулярное моделирование и молекулярный дизайн био- и наноструктур. Математические модели в химии и биологии. Охрана интеллектуальной собственности. Основы финансовой и хозяйственной деятельности научных и инновационных предприятий. Управление инновационными и научными проектами. Основы деловой этики.

26. Биотехнология. Теоретические основы биотехнологии. Основы генной и клеточной инженерии. Молекулярные основы биотехнологии. Надклеточная инженерия: Эмбриоинженерия, Аквакультура, Промышленная энтомология. Инженерная энзимология. Генетическая инженерия. Клеточная инженерия и иммунология. Промышленная микробиология. Медицинская микробиология. Прикладная биоэнергетика. Прикладная вирусология. Биотехнологические методы в охране окружающей среды. Биотехнология вторичных продуктов и отходов. Методы иммунологии и гибридные технологии. Биотехнология биологически активных соединений, лекарственных препаратов. Биотехнология продуктов питания. Создания биосистем с новыми свойствами. Техническое обеспечение биотехнологического производства.

27. Охотоведение. Актуальные проблемы, принципы и основные модели использования ресурсов охотничьих животных и ведениях охотничьего хозяйства. Структура и динамика популяций зверей и птиц, факторы, их определяющие, управление эксплуатируемыми популяциями охотничьих животных. Моделирование и анализ популяций. Биологическое обоснование рационального использования ресурсов охотничьих животных. Мониторинг и кадастр ресурсов охотничьих зверей и птиц. Типология местообитаний охотничьих животных, оценка их качества, технологическая оценка охотничьих угодий. Научные основы полувольного разведения охотничьих животных, дичеразведения, биотехника и рациональные технологии охоты. Маркетинг, государственное управление использованием ресурсов охотничьих животных. Правовое регулирование охоты, охраны ресурсов охотничьих животных, ведения охотничьего хозяйства. Социология охоты, статистика в охотничьем хозяйстве. Экономика и организация устойчивого использования ресурсов

охотничьих зверей и птиц. Методы фаунистических исследований, навыки полевой работы, камеральной работы материала.

28. Фундаментальная и прикладная микробиология. Фундаментальные основы, актуальные проблемы и прикладные аспекты микробиологии. Молекулярная биология и генная инженерия, современные методы и проблемы биотехнологии. Статистика и компьютерные технологии в научных исследованиях. Хроматографический анализ в биологии. ЯМР-исследования в биомедицине. Клиническая и санитарная микробиология. Элементы вирусологии, микологии, паразитологии. Основы инфекционной иммунологии. Пищевая микробиология. Электронно-информационные ресурсы в науке. Лабораторные информационные системы. Масс-спектрометрия в микробиологии. Методы исследования в медицинских лабораториях. Клиническая лабораторная диагностика. Вакцинология. ИФА в лабораторной практике. Управление качеством лабораторных исследований. Основы нанобиотехнологий. Биотерроризм и биологическая безопасность. Основы педагогики и методики преподавания.

29. Организация доклинических исследований и контроль качества лекарственных средств. Правила государственного и международного регулирования обращения лекарственных средств. Методы прогнозирования токсичности и эффективности лекарственных средств, биологические механизмы их действия. Методы управления рисками; требования экологической безопасности. Принципы планирования и организации доклинических исследований. Управление проектами по доклиническим и клиническим исследованиям лекарственных средств. Организация и проведение контроля качества. Принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и процессов их производства. Управление рисками для качества лекарственных средств. Биологические методы оценки безопасности производства, промежуточных и финальных продуктов производства лекарственных средств для здоровья человека и окружающей среды.

Организация имеет право также определить иные программы в соответствии с особенностями регионального рынка труда, по согласованию с ФУМО и Советом по профессиональным квалификациям.

3.1⁵. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ: магистр по направлению 06.04.01 «Биология» (с указанием направленности).

3.2. Объем программы 120 зачетных единиц (далее – з.е.) (п. 1.10. ФГОС ВО).

3.3. Формы обучения: очная, очно-заочная (п. 1.9. ФГОС ВО).

3.4. Срок получения образования:

⁵ В п.2.1 и далее по тексту – указывается ссылка на ФГОС ВО и другие нормативные правовые акты

при очной форме обучения 2 года,
при очно-заочной форме обучения не более 2,5 лет (см. п. 1.9 ФГОС ВО).

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части⁶

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. УК-2.2. Способен видеть образ результата

⁶ Являются обязательными для учета Организацией при разработке и реализации ОПОП в соответствии с ФГОС ВО

		<p>деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.</p> <p>УК-2.3. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p>УК-2.4. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.</p> <p>УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p>УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>УК-3.4. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p> <p>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>
Коммуникация	<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной</p>

	академического и профессионального взаимодействия	и деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста. УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. УК-6.3. Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы	ОПК-1.1. Знает: -современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; ОПК-1.2. Умеет: -анализировать тенденции развития научных

	<p>для постановки и решения новых нестандартных задач</p>	<p>исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку;</p> <p>ОПК-1.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.
	<p>ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры</p>	<p>ОПК-2.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры; <p>ОПК-2.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов; <p>ОПК-2.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.
	<p>ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные философские концепции классического и современного естествознания, основы учения о биосфере, основные методы и результаты экологического мониторинга, модели и прогнозы развития биосферных процессов; <p>ОПК-3.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять методы системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности; <p>ОПК-3.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методологией прогнозирования экологических последствий развития избранной профессиональной сферы, имеет опыт выбора путей оптимизации технологических решений с позиций экологической безопасности.
	<p>ОПК-4 Способен участвовать</p>	<p>ОПК-4.1. Знает:</p>

	<p>в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием профессиональной подготовки</p>	<p>-теоретические основы, методы и нормативную документацию в области экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств; ОПК-4.2. Умеет: -применять профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов экологической экспертизы; ОПК-4.3. Владеет: - опытом планирования экологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.</p>
	<p>ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов</p>	<p>ОПК-5.1. Знает: -теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; -перспективные направления новых биотехнологических разработок; ОПК-5.2. Умеет: -применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности, ОПК-5.3. Владеет: -опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.</p>
<p>Применение информационно - коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных</p>	<p>ОПК-6.1. Знает: -пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании; ОПК-6.2. Умеет: -работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности; ОПК-6.3. Владеет: -необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации</p>

		компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.
Разработка и реализация проектов	ОПК-7 Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в т.ч. инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	<p>ОПК-7.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные источники и методы получения профессиональной информации, направления научных исследований, соответствующих направленности программы магистратуры; <p>ОПК-7.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания; -разрабатывать методики решения и координировать выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности; <p>ОПК-7.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами анализа достоверности и оценки перспективности результатов проведенных экспериментов и наблюдений; -опытом обобщения и анализа научной и научно-технической информации; -опытом представления полученных результатов в виде докладов и публикаций.
Экспериментальные исследования	ОПК-8 Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	<p>ОПК-8.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности; <p>ОПК-8.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать современную вычислительную технику; <p>ОПК-8.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения⁷

Профессиональные компетенции определяются организацией, осуществляющей образовательную деятельность и другими участниками образовательного процесса.

Организация может выделять в соответствии с запросами рынка труда обязательные профессиональные компетенции, соответствующие требованиям утвержденных профессиональных стандартов. Рекомендуемые профессиональные компетенции предлагает Совет по биологии ФУМО «Биологические науки» в соответствии с результатами анализа отечественного и зарубежного опыта трудоустройства выпускников и наличием востребованных направленностей (профилей подготовки) в рамках направления подготовки «Биология» (см. п. 3.1). Профессиональные компетенции обязательны для выпускников данного направления, оканчивающих образовательную программу в данном учебном заведении по определенной направленности.

Обязательные профессиональные компетенции устанавливает организация в соответствии с имеющимися утвержденными на момент разработки ОПОП профессиональными стандартами и возможностями трудоустройства выпускников.

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения⁸

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания (<i>при необходимости</i>)	Категория профессиональных компетенций ⁹ (<i>при необходимости</i>)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции ¹⁰	Основание (ПС, анализ опыта ¹¹)
Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский					

⁷ При отнесении профессиональных компетенций к обязательным для освоения

⁸ При наличии сопряженных ПС заполнение раздела является обязательным (минимум, по одной компетенции, учитывающей требования соответствующего ПС)

⁹ На усмотрение ФУМО

¹⁰ Если ФУМО не формулирует индикаторы достижения ПК, то приводится фраза «Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно».

¹¹ Под анализом опыта понимается анализ отечественного и зарубежного опыта, международных норм и стандартов, форсайт-сессии, фокус-группы и пр.

<p>Обобщение и представление результатов исследования, оценка их полноты, достоверности, новизны и перспектив практического применения.</p> <p>Формирование научных отчетов, публикаций и патентов.</p>		<p>Интеллектуальная собственность</p>	<p>ПК-1</p> <p>Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в соответствии с профессиональной областью, связанных с живыми системами, в том числе за рубежом.</p>	<p>ПК-1.1. Владеет навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе за рубежом.</p> <p>ПК-1.2. Решает задачи, связанные с правовой охраной и введением в гражданский оборот прав на результаты интеллектуальной деятельности, используемые в соответствующей профессиональной области.</p>	<p>ФГОС ВО 06.04.01 «Биология». п. 1.13</p>
			<p>ПК-2</p>		

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы – не менее 20% от общего объема программы.

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится в форме контактной работы обучающихся с преподавателями, в форме

самостоятельной работы обучающихся, а также в иных формах, определяемых организацией. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде. Объем контактной работы в целом по программе магистратуры определяет организация в соответствии с рекомендацией ФУМО: не менее 40% от общего объема программы.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя: занятия лекционного типа и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации), иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, определяемую организацией самостоятельно.

5.2. Рекомендуемые типы практики: учебная и производственная (в том числе преддипломная) практики.

Типы учебной практики:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Способы проведения учебной практики:

стационарная;

выездная;

выездная в форме полевой.

Типы производственной практики:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики:

стационарная;

выездная;

выездная в форме полевой.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ магистратуры организация выбирает типы

практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Организация вправе предусмотреть в программе магистратуры иные типы практик.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

5.3. Примерный учебный план (обязательная часть ПООП) и примерный календарный учебный график

	Наименование элемента программы	Распределение по периодам обучения*						
		ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ, Зачетные единицы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	Планируемые результаты обучения (В соответствии с картами компетенций)	
1	2		3	4	5	6		7
Блок 1 Дисциплины (модули)		≥ 51						
Обязательная (базовая) часть		≥ 18						
	Компьютерные технологии в науке и образовании	2	+					ОПК-6
	Философия естествознания	3	+					УК-1, ОПК-1
	Иностранный язык	3	+	+				УК-4
	Экономика и менеджмент высоких технологий	2	+					УК-3, ОПК-5, ПК
	Современные проблемы биологии	3	+	+	+			УК-1, ОПК-5, ОПК-7, ПК
	Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы	3	+					УК-1, ОПК-3, ОПК-4
	История и методология биологии	2		+				ПК (пед.)
Вариативная часть		≥ 33						
	Дисциплины направленности, в том числе:							
	Психология и педагогика высшей школы	3						
Блок 2. Практика и НИР		≥ 39						
	Научно-исследовательская и педагогическая практики, НИР		+	+	+	+		УК-2, 3, 5, 6; ОПК-1, 2, 7, 8;
Блок 3. Государственная итоговая аттестация		9					+	
	Государственный экзамен	3						УК-1, ОПК-1-8

1	2	3	4	5	6	7	8
	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	6					УК-1, 2, 4, 5, 6; ОПК-1, 2, 6, 7, 8
Всего:		120					

Примечание к примерному учебному плану: Расчет ведется исходя из ФГОС ВО: Дисциплины базовой части – не менее 51 з.е., НИР и практика – не менее 39 з.е.. Объем базовой части без учета ГИА не менее 20% (не менее 10 з.е.) (см. п. 2.1., п. 2.7 ФГОС ВО).

Рекомендации разработчикам ООП по составлению учебных планов

При проектировании и реализации образовательных программ, основанных на результатах обучения и системе зачетных единиц, направленных на индивидуализацию образовательной траектории обучающегося и способствование его академической мобильности, рекомендуется разрабатывать три вида учебных планов:

- Базовый (основной) учебный план,
- рабочий учебный план
- индивидуальные планы обучающихся.

В основном (базовом) учебном плане следует указать распределение всех элементов образовательной программы (модулей, дисциплин, практик, мероприятий ГИА) с указанием их объемов в зачетных единицах по периодам обучения (годам, семестрам или триместрам). Рекомендуется с помощью системы индексов или другим способом отметить в основном (базовом) учебном плане те модули, которые должны быть освоены студентом обязательно и в определенной последовательности, те модули, которые должны быть освоены студентом обязательно, но не обязательно в период обучения, отмеченный в основном (базовом) учебном плане, те модули, которые студент может освоить на выбор из списка предложенных (элективы), те модули, который студент может не осваивать (факультативы). Рекомендуется сформировать в основном (базовом) учебном плане одно или несколько «окон мобильности» - то есть выделить период обучения, в котором студенту будет наиболее уместно осуществить обучение в другом вузе (в том числе зарубежном), отметить те модули, который студент обязан освоить в своей образовательной организации и те, которые возможно освоить в другой образовательной организации. Если программа будет реализовываться в сетевой форме – в основном (базовом) учебном плане необходимо четко указать – какие модули, на каком периоде обучения и в какой организации должен будет осваивать студент.

В рабочем учебном плане указываются последовательность освоения дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний ГИА, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, а также с указанием часов (академических или астрономических) контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной

аттестации обучающихся. Данный план служит для составления рабочих программ дисциплин (модулей) и учебных элементов, составляющих модули, для составления расписания занятий, а также для расчета нагрузки преподавателей.

Индивидуальный учебный план студента определяет его индивидуальную образовательную траекторию на семестр или учебный год.

Особенности образовательных программ нового поколения обусловлены присоединением России 19 сентября 2003 года к странам, подписавшим Болонскую декларацию. Болонская декларация и иные документы об образовании, принятые в последние годы в Европе, предусматривают создание единого образовательного пространства. Это связано с объективными закономерностями мировой экономики, вынуждающими менять подходы к образованию и обучению в соответствии с потребностями экономики и производства.

Суть нововведений в группе федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС 3 – 2010г., ФГОС 3+ - 2014г. и ФГОС 3++) сводится к основным позициям:

- Оценка результатов образования по уровню достигнутых студентом компетенций, т.е. определяющим способность к определенной деятельности с применением полученных знаний, умений и навыков.
- Модульное построение образовательных программ. Модулем называют относительно самостоятельную часть учебной программы, например группу родственных дисциплин, формирующих определенную компетенцию. Иногда модулями считают крупные разделы дисциплин, по которым предполагается отдельная отчетность.
- Исчисление учебной нагрузки обучающихся в зачетных единицах. При этом учитываются все виды учебной работы, участвующей в формировании компетенций.

Учебный план может быть сформирован в форме вертикальных модулей. Например, в формировании профессиональных компетенций участвуют кроме дисциплин и практик специальной направленности определенные разделы общепрофессиональных, общих естественнонаучных и (или) социально-экономических дисциплин. Распространенным примером формирования вертикальных модулей служат программы профилей бакалавриата и направленностей (аннотированных программ) магистратуры, включающие кроме дисциплин и практик специализации, в т.ч. производственные практики, также углубленные разделы некоторых общепрофессиональных и других дисциплин.

5.4. Примерные программы дисциплин (модулей) и практик¹²

Перечень дисциплин оценивается по соответствию каждого учебного элемента программы определенному планируемому результату обучения (см. «Матрицу»). Полный перечень программ дисциплин ОПОП должен включать все программы дисциплин, формирующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. При модульном построении программы, в т.ч. общепрофессиональной ее части даются программы разделов каждого модуля.

В учебной программе каждой дисциплины (модуля) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП. Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее 2 зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более 3 зачетных единиц должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов могут быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Программы дисциплин для магистра обязательно включают применение интерактивных форм, эссе, рефератов, ситуационных задач. В программе каждой дисциплины должны быть обязательно указаны планируемые результаты обучения (знания, умения, навыки), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом (УК и ОПК).

Для успешного формирования основных компетенций в соответствии с ФГОС в программу магистратуры необходимо включать такие дисциплины, как современные проблемы биологии (спецсеминар), учение о биосфере и глобальные экологические проблемы (в форме лекций и спецсеминара), история и методология биологии.

¹² Учебные практики могут входить в состав крупных образовательных модулей

По каждой дисциплине учебного плана должна быть представлена утвержденная программа, направленная на формирование определенных стандартом компетенций путем приобретения знаний, умений и навыков.

Каждая программа дисциплины должна включать общую часть, определяющую направление подготовки, закрепление программы за определенным подразделением образовательной организации, положение дисциплины в учебном плане, формы обучения, общую трудоемкость в зачетных единицах, а также в количестве часов по учебному плану, в том числе контактная работа, включающая аудиторные занятия, самостоятельную работу в контакте с преподавателем, а также формы контрольных мероприятий, таблица – распределение часов, сведения о составителях программы, виза кафедры о соответствии программы дисциплины требованиям ФГОС ВО по данному направлению, номер протокола утверждения программы на заседании кафедры и учебно-методического совета.

Рабочая программа дисциплины должна визироваться в каждом очередном учебном году.

Необходимые разделы рабочей программы (РПД):

1. Общие цели освоения дисциплины, включающие участие в формировании определенной компетенции, а также планируемые результаты освоения данной дисциплины (знания, умения и навыки, получаемые обучающимся).

2. Место дисциплины в структуре ООП.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимы как предшествующие.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) (одна из общих компетенций, указанных во ФГОС, а также планируемые результаты освоения дисциплины (модуля): знания, умения, навыки).

4. Структура и содержание дисциплины (модуля). Наименование разделов и тем, виды занятий, положение в учебном плане, ссылки на источники информации.

5. Образовательные технологии. Раздел может включать проблемные лекции, семинары, рефераты, дискуссии, тренинги, работу над коллективными и индивидуальными проектами по разделам дисциплины. В подготовке магистра среди образовательных технологий особое значение приобретают обсуждение и моделирование производственных ситуаций, подготовка к выполнению основных трудовых функций, соответствующих выбранной

направленности программы, тренинги, дискуссии, работа над коллективными и индивидуальными проектами.

6. Оценочные средства (примеры) для текущего контроля успеваемости и для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля):

6.1. «Знать»

6.2. «Уметь»

6.3. «Владеть»

в соответствии с формами проявления компетенции.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

7.1. Рекомендуемая литература (основная, дополнительная, электронные образовательные ресурсы, программное обеспечение). Необходимо предпочтительное использование отечественного программного обеспечения в соответствующей сфере деятельности. Сведения об отечественном программном обеспечении можно найти на сайте <http://reestr.minsvyaz.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Все рабочие программы дисциплин (модулей) и практик должны быть представлены на сайте, а также в электронной информационной системе образовательной организации.

Программа практик и организация научно-исследовательской работы обучающегося.

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология» практика является обязательным разделом ООП. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессиональную практическую подготовку обучающихся.

При реализации данной магистерской программы предусматриваются следующие виды практик: научно-учебная, научно-исследовательская, научно-педагогическая и др. Научно-учебная и научно-педагогическая практики осуществляются в подразделении образовательной организации высшего образования, осуществляющем подготовку по данной магистерской программе. В руководстве практиками принимают участие профессора, доктора наук и доценты, кандидаты биологических наук.

Научно-исследовательская практика может осуществляться как в лабораториях организации, так и в научно-исследовательских институтах РАН, а также в сельскохозяйственных и медицинских учреждениях.

Научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом ООП магистратуры. Она направлена на формирование

универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями данной магистерской программы.

Виды научно-исследовательской работы магистранта, этапы и формы контроля ее выполнения:

- Изучение специальной литературы в избранной области исследования, сбор научной информации, включая достижения отечественных и зарубежных ученых в избранных и смежных областях науки;
- Освоение современных экспериментальных методов исследования;
- Участие в проведении выполняемых в подразделении организации научных исследований и освоение основных методов исследования в соответствии с темой магистерской диссертации;
- Составление компьютерных программ для обработки первичной экспериментальной информации;
- Проведение экспериментов;
- Сбор, обработка, анализ и систематизации экспериментальной информации по теме ВКР, составление разделов научных отчетов по тематике магистерской программы;
- Подготовка докладов на студенческих, внутривузовских и других научных конференциях.

Организацией определяются виды и этапы выполнения и контроля выполнения научно-исследовательской работы магистранта.

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- Текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться

в виде коллоквиумов, компьютерного или бланочного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

При освоении образовательной программы магистратуры рационально выделить следующие модули:

- Теоретические и практические основы профессиональной деятельности;
- Применение информационно-коммуникационных технологий;
- Коммуникативная деятельность;
- Разработка и реализация проектов: экспериментальные и аналитические исследования;
- Педагогическая деятельность.

Каждый из этих модулей является развитием и углублением знаний, умений и владений, полученных при освоении программы бакалавриата. Сформированность общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5 и ОПК-6 бакалавра являются исходной базой для формирования основных профессиональных компетенций магистра, используемых для создания новых знаний и самостоятельного планирования работы.

В частности, первый модуль предусматривает хорошую ориентировку в проблемах и методах исследования биологического разнообразия и биосферных процессов, умение использовать физиологические, биохимические и другие аналитические методы, знание основ эволюционной теории и организации генетической программы живых объектов, а также механизмов их онтогенеза и филогенеза. При этом в магистратуре по завершению освоения программы выпускник должен продемонстрировать способность применять

фундаментальные биологические представления и методологические подходы для постановки и решения новых задач.

Сформированное в бакалавриате умение применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач, у магистра развивается до способности творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии для создания новых знаний.

Коммуникативная деятельность бакалавра предусматривает грамотность при использовании понятийного аппарата биологии при передаче информации и освещении исследуемых проблем. У магистра коммуникативные компетенции предусматривают более широкий охват аудитории и способность к передаче новой информации и выводов, полученных в собственных исследованиях. Коммуникативная компетенция бакалавра предусматривает знание иностранного(-ых) языка(-ов) в ограниченных пределах общения; у магистра – достаточную свободу делового и профессионального общения в аудитории специалистов.

Компетентность в разработке проектов у бакалавра ограничивается способностью определять и выполнять круг задач в рамках поставленной цели. У магистра опыт разработки проектов обеспечивает способность самостоятельно определять стратегию и проблематику исследования и выполнять их самостоятельно с целью решения инновационных задач.

Педагогическая компетентность бакалавра позволяет преподавать биологические и смежные дисциплины в средней школе в пределах полученной квалификации. У магистра педагогическая компетенция должна позволять не только проводить учебные занятия, но так же их планировать и организовывать как в школе, так и в организациях высшего образования (уровень бакалавриата).

Средства оценки для рубежного контроля сформированности компетенций магистра должны включать прежде всего ситуационные задачи, умение обосновывать выбор методов и объектов своей работы для определенной цели, сравнивать и оценивать достоинства и недостатки различных методов решения задач, а также анализировать возможные перспективы применения результатов своей работы.

Таким образом формируется и углубляется способность учитывать последствия своей профессиональной деятельности и управленческих решений с позиции социальной ответственности и экологической безопасности. Для оценки готовности магистров к этим задачам полезно организовать дискуссии по актуальным проблемам биологии, экологии и природопользования, современной медицины и др. Это позволяет сформировать у магистра

способность к саморазвитию, а также к руководству профессиональными коллективами.

Важнейшей задачей магистерской подготовки также является согласование учебных задач с требованиями профессиональных стандартов, т.е. с подготовкой к работе в определенной сфере деятельности. Для этого полезно обозначить дисциплины, практики и их разделы, в которых так или иначе определяется способность к выполнению трудовых функций, определяемых профессиональным стандартом (примеры см. Приложение 2).

Итоговая (государственная итоговая) аттестация. Обучение заканчивается защитой магистерской диссертации, которая представляет собой небольшой научный инновационный проект, обеспеченный определенным финансированием. При выполнении проекта магистрант должен продемонстрировать не только знания и умения в выбранной научной области, но и навыки управления инновационным проектом.

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.

Требования к квалификационной работе, учитываемые при ее оценке в процессе итоговой государственной аттестации магистра

№	Оценка квалификационной работы складывается из оценок членов ГАК по следующим пунктам:	Компетенции магистра, согласно ФГОС ВО по направлению «Биология»:
1.	Постановка общенаучной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование задачи исследования.	Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в т.ч. инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов.
2.	Качество обзора литературы (широта кругозора, знание иностранных языков, навыки управления информацией).	Способен анализировать всестороннюю информацию в области профессиональной деятельности, выявлять перспективные проблемы, разрабатывать пути их решения, использовать аналитический подход к представлению результатов работ, в т.ч. для междисциплинарной

		аудитории.
3.	Выбор и освоение методов: планирование экспериментов (владение аппаратурой, информацией, информационными технологиями).	Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
4.	Научная достоверность и критический анализ собственных результатов (ответственность за качество; научный кругозор). Корректность и достоверность выводов.	Способен выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов.
5.	Качество презентации (умение формулировать, докладывать, критически оценивать результаты и выводы своей работы, вести дискуссию).	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Структура магистерской диссертации должна соответствовать ГОСТу и содержать обзор литературы, обосновывающей выбор и постановку общенаучной проблемы и ее актуальности, а также ставить задачи исследования. Затем – методическая часть, обосновывающая выбор методов и планирование экспериментов. Для магистерской диссертации важное значение приобретает раздел «Обсуждение полученных результатов», сравнение с результатами работ других авторов. В диссертации должна быть убедительно обоснована корректность и достоверность выводов. Обсуждение полученных результатов может рассматривать их в широком контексте, но выводы должны четко соответствовать полученным магистрантом научным результатам.

Защита квалификационной работы проходит публично. На защите проверяется основной набор необходимых компетенций магистра, поэтому важно, чтобы не только оппоненты, но и вся аттестационная комиссия активно участвовала в обсуждении работ. Вопросы, задаваемые на защите, обычно ориентированы на широкие приобретенные компетенции.

Профессиональный экзамен

В перспективе возможна организация независимой оценки для присвоения профессиональных квалификаций со стороны Совета по профессиональным квалификациям. Профессиональные квалификации устанавливаются Национальной рамкой квалификаций согласованной с Европейской рамкой квалификаций (ЕРК). ЕРК утверждена Европейским советом 14 февраля 2008г.

с целью способствовать мобильности и обучению в течение всей жизни. Делается упор на результаты образования вне зависимости от типа учебного заведения и продолжительности обучения. Разработаны принципы всеобъемлющей структуры квалификаций - «дублинские дескрипторы» - на основе сравнения следующих характеристик: знание и понимание, применение знания и понимания, формирование суждений, коммуникация, навыки обучения. Установлены основные уровни квалификаций по образованию:

Уровень квалификации (указаны в профессиональных стандартах)	Уровень высшего профессионального образования (ФГОС)
6 уровень	бакалавриат
7 уровень	магистратура, специалитет
8 уровень	магистратура, специалитет, подготовка кадров высшей квалификации
9 уровень	подготовка кадров высшей квалификации

Дескрипторы (признаки) 6 и 7 уровня в Российской Национальной рамке квалификаций:

Уровни	Широта полномочий и ответственность (общая компетенция)	Сложность деятельности (характер умений)	Научоемкость деятельности (характер знаний)
6 уровень	Самостоятельная профессиональная деятельность, предполагающая постановку целей собственной работы и/или подчиненных. Обеспечение взаимодействия сотрудников и смежных подразделений. Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения или организации	Деятельность, направленная на решение задач технологического или методического характера, предполагающих выбор и многообразие способов решения. Разработка, внедрение, контроль, оценка и коррекция компонентов профессиональной деятельности	Синтез профессиональных знаний и опыта (в том числе, инновационных). Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации.

Уровни	Широта полномочий и ответственность (общая компетенция)	Сложность деятельности (характер умений)	Научность деятельности (характер знаний)
7 уровень	Определение стратегии, управление процессами и деятельностью (в том числе инновационной) с принятием решения на уровне крупных институциональных структур и их подразделений	Деятельность, предполагающая решение задач развития, разработки новых подходов, использования разнообразных методов (в том числе, инновационных)	Синтез профессиональных знаний и опыта. Создание новых знаний прикладного характера в определенной области и/или на стыке областей. Определение источников и поиск информации, необходимой для развития деятельности

Предметом оценивания на профессиональном экзамене является совокупность знаний, умений, профессиональных навыков соискателя, обеспечивающих выполнение трудовых функций соответствующей квалификации. Объектами оценки могут служить продукты деятельности или процесс деятельности, или оба одновременно. Возможны два этапа экзамена. На первом оцениваются знания, умения, анализа предшествующего опыта соискателя. Вторая часть экзамена предусматривает выполнение заданий. Например: проведение производственных работ, обработка и анализ получаемой производственной информации, разработка и защита проекта (подхода, решения и т.п.). В будущем возможно создание электронной базы таких оценочных средств. В настоящее время такие подходы могут использоваться в образовательных организациях для оценки сформированности профессиональных компетенций.

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры (в соответствии с ФГОС), в том числе: материально-техническое обеспечение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-

исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом. Информационно-образовательная среда организации должна соответствовать требованиям Приказа Минобрнауки РФ № 785 от 04.08.2014 «О структуре официального сайта образовательной организации». В случае сетевой формы реализация образовательной программы обеспечивается совокупностью ресурсов участников сетевой формы.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лаборатории, оснащенные современным оборудованием для прохождения научно-исследовательской практики и выполнения научно-исследовательской работы по теме магистерской программы, в т.ч. высокой степени сложности и расходные материалы необходимого качества, специально оборудованные кабинеты для проведения практических занятий, помещения для самостоятельной работы и лаборатории, коллекционными материалами для всех видов практических работ, полигоны и базы для проведения полевых биологических и экологических практик (в том числе выездной полевой). Желательно наличие вивария, стационарных биостанций, тепличного хозяйства, помещений для хранения коллекционного материала, а также специализированные лаборатории для изготовления и пополнения коллекций. Полигоны и базы учебных практик должны быть оборудованы помещениями для проживания и работы студентов и преподавателей, располагать современным полевым оборудованием.

Научно-исследовательская работа студентов должна быть обеспечена необходимым оборудованием и расходными материалами в соответствии с направленностями магистратуры, реализуемыми в образовательной организации.

7. Список разработчиков

Формат представления – на усмотрение ФУМО.

**Перечень профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших
программу магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 «Биология»**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1.	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326)
2.	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994)
3.	01.004	Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993)
02 Здравоохранение		
4.	02.010	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017г. № 432н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2017г., регистрационный № 47554)

¹³ В соответствии с приложением 1 к ФГОС ВО

5.	02.013	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017г. № 429н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2017г., регистрационный № 47480)
6.	02.016	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017г. № 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017г., регистрационный № 46966)
7.	02.018	Профессиональный стандарт «Врач-биохимик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 августа 2017г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 августа 2017г., регистрационный № 47968)
8	02.019	Профессиональный стандарт «Врач-биофизик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 августа 2017г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 августа 2017г., регистрационный № 47969).
13 Сельское хозяйство		
14 Лесное хозяйство. Охота		
15 Рыбоводство и рыболовство		
9	15.006	Профессиональный стандарт «Гидробиолог», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.04.2014 № 206н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 02.07.2014, регистрационный № 32940)
10	15.008	Профессиональный стандарт «Ихтиолог», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.08.2014 № 543н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2014, регистрационный № 33849)
11	15.010	Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 856н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24.11.2014, регистрационный № 34868)
12	15.019	Профессиональный стандарт «Ихтиопатолог», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.12.2015 № 1006н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24.12.2015, регистрационный № 35868)

		Федерации 31.12.2015, регистрационный № 40481).
26 Химическое, химико-технологическое производство		
13	26.008	Профессиональный стандарт «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) технологий», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 № 1046н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20.01.2016, регистрационный № 40654).
40 Сквозные виды деятельности		

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ магистратуры по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 «Биология»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Код и наименование общепрофессиональной (ОПК) или профессиональной (ПК) компетенции
	код	наименование	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
ПС 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01. 6	6	УК-1, УК-2; ОПК-6, ОПК-11; ПК: Профиль «Общая биология. Преподавание биологии»
			Воспитательная деятельность	А/02. 6	6	
			Развивающая деятельность	А/03. 6	6	
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	Педагогическая деятельность по реализации программ начального общего образования	В/02. 6	6	
			Педагогическая деятельность по	В/03. 6	6	

¹⁴ Наличие и формат представления Приложения 2 – на усмотрение ФУМО

			реализации программ основного и среднего общего образования			
ПС. 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994)	А	<i>Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам</i>	Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	А/01. 6	6.1	УК-1, УК-2; ОПК-6, ОПК-11; ПК: Профиль «Общая биология. Преподавание биологии»
			Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы	А/04. 6	6.1	
			Разработка программно- методического	А/05. 6	6.2	

			обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы			
	<i>В</i>	<i>Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ</i>	Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	<i>В/01.6</i>	6.3	
			Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования	<i>В/02.6</i>	6.3	
	<i>С</i>	<i>Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ</i>	Организация дополнительного образования детей и взрослых по одному или нескольким направлениям деятельности	<i>С/03.6</i>	6.3	
<i>ПС 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального</i>	<i>А</i>	<i>Преподавание по программам профессионального обучения, среднего</i>	Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных	<i>А/01.6</i>	6.1	<i>УК-1, УК-2; ОПК-6, ОПК-11; ПК: Профиль «Общая биология.</i>

образования и дополнительного профессионального образования»		<i>профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации</i>	предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП			Преподавание биологии»
			Педагогический контроль и оценка освоения образовательной программы профессионального обучения, СПО и(или) ДПП в процессе промежуточной и итоговой аттестации	А/02. 6	6.1	
			Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП	А/03. 6	6.2	
	Е	<i>Проведение профориентационных</i>	Информирование и консультирование	Е/01. 6	6.1	

		<i>мероприятий со школьниками и их родителями (законными представителями)</i>	школьников и их родителей (законных представителей) по вопросам профессионального самоопределения и профессионального выбора			
			Проведение практикоориентированных профориентационных мероприятий со школьниками и их родителями (законными представителями)	E/02. 6	6.1	
	F	<i>Организационно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП, ориентированных на соответствующий уровень квалификации</i>	Организация и проведение изучения требований рынка труда и обучающихся к качеству СПО и(или) дополнительного профессионального образования (ДПО) и(или) профессионального обучения	F/01. 6	6.3	
	G	<i>Научно-методическое и учебно-методическое</i>	Разработка научно-методических и	G/01. 7	7	

		<i>обеспечение реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП</i>	учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП			
			Рецензирование и экспертиза научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП	G/02. 7	7	
	Н	<i>Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации</i>	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) или проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и(или) ДПП	Н/01. 7	7	
			Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности	Н/02. 7	7	

			обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации			
			Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий	Н/03. 7	7	
			Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и(или) ДПП	Н/04. 7	7	

<p><i>ПС 02.010</i> «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств»</p>	С	<p><i>Руководство работами по исследованиям лекарственных средств</i></p>	<p>Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов</p>	С/02. 7	7	
	D	<p><i>Руководство работами по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов</i></p>	<p>Руководство работами по мониторингу безопасности лекарственных препаратов</p>	D/02. 7	7	
<p><i>ПС 02.013</i> «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств»</p>	B	<p><i>Управление работами фармацевтической системы качества производства лекарственных средств</i></p>	<p>Организация функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств</p>	B/01. 7	7	
			<p>Контроль соблюдения установленных требований к производству и контролю качества лекарственных средств на</p>	B/02. 7	7	

			фармацевтическом производстве			
			Организация, планирование и совершенствование фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	В/04. 7	7	
<i>ПС 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»</i>	С	<i>Управление промышленным производством лекарственных средств</i>	Управление разработкой и оптимизацией технологического процесса производства лекарственных средств	С/02. 7	7	
<i>ПС 02.018 «Врач-биохимик»</i>	А	<i>Выполнение, организация и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований</i>	Организация контроля качества клинических лабораторных исследований на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах	А/02. 7	7	
	В	<i>Разработка и выполнение доклинического исследования лекарственного средства</i>	Разработка протокола, плана, программы доклинического	В/01. 7	7	

		<i>для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, технического испытания и токсикологического исследования (испытания) медицинского изделия</i>	исследования лекарственного средства для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, технического испытания и токсикологического исследования (испытания) медицинского изделия			
			Проведение доклинического исследования лекарственного средства для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, технического испытания и токсикологического исследования (испытания) медицинского изделия	В/02. 7	7	
			Обеспечение качества	В/03.	7	

			проведения доклинического исследования лекарственного средства для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, технического испытания и токсикологического исследования (испытания) медицинского изделия	7		
	D	<i>Проведение исследований в области медицины и биологии</i>	Выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии	D/01. 7	7	
			Выполнение прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии	D/02. 7	7	
ПС 02.019 «Врач-биофизик»	A	<i>Проведение функциональной диагностики органов и</i>	Исследование и оценка состояния функции внешнего	A/01. 7	7	

		<i>систем человеческого организма</i>	дыхания			
			Проведение функциональной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы	A/02. 7	7	
			Исследование и оценка функционального состояния нервной системы	A/03. 7	7	
			Проведение санитарно-гигиенического просвещения населения с целью формирования здорового образа жизни	A/04. 7	7	
	В	<i>Проведение исследований в области медицины и биологии</i>	Выполнение фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии	B/01. 7	7	
			Выполнение прикладных и поисковых научных исследований в	B/02. 7	7	

			области медицины и биологии			
ПС 15.006 «Гидробиолог».	В	Расчет и анализ гидробиологических параметров	Камеральная обработка гидробиологических проб	В/01. 7	7	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9, ПК: профиль «Гидробиология и ихтиология»
			Характеристика биологических параметров промышленных водных беспозвоночных и растений	В/02. 7	7	
			Гидробиологический контроль антропогенного воздействия на водные экосистемы	В/03. 7	7	
ПС. 15.008 «Ихтиолог»	А	Ихтиологические наблюдения и камеральная обработка материалов	Сбор и первичная обработка биологических материалов	А/01. 4	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9 ПК: профиль «Гидробиология и ихтиология», профиль «Морская биология»
			Сбор материалов по ведению рыболовства	А/02. 4	4	
			Работы по обеспечению охраны водных биоресурсов и среды их обитания	А/03. 4	4	
	В	Мониторинг водных биологических ресурсов	Ведение банка данных мониторинга водных биоресурсов	В/01. 5	5	
			Подготовка	В/02.	5	

			материалов о состоянии водных биоресурсов	5		
			Подготовка материалов о рыбохозяйственной деятельности на водных объектах	В/03. 5	5	
			Подготовка материалов об антропогенном воздействии на водные объекты	В/04. 6	5	
			Рыбохозяйственная паспортизация водных объектов	В/05. 5	5	
			Контроль промысла в зонах конвенционного рыболовства	В/06. 5	5	
			Сопровождение работ по вселению и акклиматизации водных биоресурсов	В/07. 5	5	
	С	Биологические обеспечение управления водными биологическими ресурсами	Анализ состояния запасов водных биоресурсов и среды их обитания	С/01. 6	6	
			Оценка воздействия хозяйственной деятельности на	С/02. 6	6	

			водные биоресурсы и среду их обитания			
			Подготовка биологических обоснований рационального использования водных биоресурсов	С/03. 6	6	
ПС 15.010 «Микробиолог»	А	Техническое обеспечение микробиологических работ	Подготовка лабораторной посуды и инструментов	А/01. 6	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4; ПК: профиль «Микробиология»
			Обеспечение санитарно-гигиенических требований при выполнении микробиологических работ	А/02. 6	6	
			Приготовление реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов	А/03. 6	6	
	В	Выполнение микробиологических работ	Отбор проб для проведения микробиологических работ	В/01. 7	7	
			Выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды	В/02. 7	7	

			Анализ посевов микробиологических проб	В/03. 7	7	
ПС 15. 019 «Ихтиопатолог»	В	Анализ ихтиопатологических материалов и разработка рекомендаций по профилактике и лечению болезней гидробионтов	Видовая идентификация паразитов и возбудителей болезней	В/01. 7	7	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9 ПК: профиль «Гидробиология и ихтиология», профиль «Морская биология»
			Определение этиологии, клинических признаков, патогенеза болезней гидробионтов и диагностика инвазионных, инфекционных и незаразных заболеваний гидробионтов	В/02. 7	7	
			Оценка эпизоотической ситуации на рыбоводных хозяйствах и водных объектах	В/03. 7	7	
			Разработка рекомендаций по профилактике и лечению болезней	В/04. 7		

			гидробионтов			
	С	<i>Мониторинг качества и безопасности водных биологических ресурсов по ихтиопатологическим показателям</i>	Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы гидробионтов	С/01. 7	7	
			Мониторинг ихтиопатологического состояния контролируемого объекта (популяций гидробионтов, водных объектов, рыбоводных хозяйств)	С/02. 7	7	
			Организация профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий для рыбоводных хозяйств различного типа	С/03. 7	7	
ПС 26. 008 «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий»	В	Очистка воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов	Очистка микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений	В/01. 7	7	УК-1, УК-2; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5
			Восстановление плодородия почв	В/02. 7	7	

			посредством применения полифункциональных микробных препаратов			
			Локализация и ликвидация очагов вредных организмов с применением биотехнологических методов	В/03. 7	7	
	С	Разработка производственных биотехнологий в перерабатывающих организациях	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	С/01. 7	7	
			Разработка технологии глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий	С/02. 7	7	
			Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	С/03. 7	7	

ПС 40. 008 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	С	<i>Осуществление технического руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей</i>	Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)	С/01. 7	7	ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10.
			Контроль выполнения договорных обязательств и проведения научно-исследовательских работ, предусмотренных планом заданий	С/02. 7	7	
	D	<i>Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ</i>	Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	D/01. 7	7	