



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)  
Биолого-почвенный факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного  
факультета, проф.  
/А.Н. Матвеев/  
*А.Н. Матвеев* 2016 г.

ПРОГРАММА  
БЛОК 3 «Научные исследования»

Б3.1. Научно-исследовательская деятельность

Б3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание  
ученой степени кандидата наук

Направление подготовки кадров высшей квалификации (программа аспирантуры):  
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы подготовки кадров высшей квалификации (программы  
аспирантуры): Экология (биология)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная / заочная

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета  
протокол № 5 от 24 февраля 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании  
кафедры зоологии позвоночных и экологии  
Протокол № 6 от 9 февраля 2016 г.

Председатель УМК, проф. *А.Н. Матвеев* / А.Н. Матвеев/

Зав. кафедрой проф. *А.Н. Матвеев* / А.Н. Матвеев/

Иркутск 2016 г.

## **1. Цель научных исследований**

Цель научных исследований - сформировать у обучающегося универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, способствующие осуществлению самостоятельной научно-исследовательской работы, а также проведению научных исследований в составе научного коллектива; обеспечить выполнение научно-квалификационной работы.

## **2. Задачи научных исследований**

Обучающийся по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 Биологические науки готовится к научно-исследовательской деятельности в нижеперечисленных областях:

- исследование живой природы и ее закономерностей;
- использование биологических систем - в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов.

## **3. Место научных исследований в структуре подготовки кадров высшей квалификации по направлению 06.06.01 Биологические науки**

Научные исследования базируются на освоенных дисциплинах как базовой, так и вариативной части ОПОП подготовки кадров высшей квалификации.

Научные исследования охватывают процесс подготовки аспиранта по всем направлениям профессиональной деятельности и является связующим звеном между теоретической подготовкой к профессиональной деятельности и формированием практического опыта ее осуществления.

Научные исследования проводятся параллельно и непосредственно после освоения аспирантом следующих дисциплин учебного плана программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению 06.06.01 Биологические науки:

- «Психология и педагогика высшей школы»;
- «История и философия науки»;
- «Основы математического моделирования»;
- «Основы подготовки и оформления диссертаций, монографий, статей»;
- «Современные информационные технологии в науке и образовании»;
- «Экология»,
- «Современные концепции и проблемы экологии»,
- «Экологический мониторинг и экспертиза»,
- «Эволюционная экология флоры и фауны Байкала»,
- «Экология микроорганизмов природных и урбанизированных экосистем».

## **4. Место и время проведения научных исследований**

Научные исследования проводятся в учебных, научных подразделениях и временных творческих коллективах (исследовательских группах, лабораториях) Университета, так и в учреждениях и организациях, проводящих исследования, включающих работы, соответствующие целям и содержанию исследований.

Исследования могут проводиться в тех сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (других вузов), которые обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Организацию и непосредственное руководство научными исследованиями аспиранта обеспечивает его научный руководитель.

## **5. Компетенции аспиранта, формируемые в результате проведения научных исследований**

В результате проведения Научных исследований у обучающегося продолжают формироваться компетенции, в т.ч.:

*универсальные компетенции:*

- УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- УК-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- УК-5: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

*общепрофессиональные компетенции:*

- ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-2: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

*профессиональные компетенции:*

- ПК-1: понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;
- ПК-2: знает и творчески использует теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, понимает и применяет на практике знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин, способен к системному мышлению;
- ПК-3: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;
- ПК-4: применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий;
- ПК-5: использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ, способен обеспечивать меры производственной безопасности.

В результате проведения научных исследований аспирант *должен:*

*Знать:*

- требования техники безопасности при проведении полевых и лабораторных исследований;
- способы приготовления необходимых для исследований реактивов и иных расходных материалов;
- специфичную терминологию, основные принципы, теории и законы, относящиеся к направленности подготовки;
- теоретические основы и практический алгоритм осваиваемых методов, особенности их применения в зависимости от целей и задач исследования;

- приборные и программные средства, используемые в научной работе с учетом направленности подготовки;
- принципы работы с базами данных и с обслуживающими их приложениями, методы поиска и обработки информации;
- новейшие достижения в избранной области исследований, перспективы их практического и теоретического использования;
- правила оформления и структуру диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук

*Уметь:*

- самостоятельно работать с основными типами приборов, используемых в исследованиях (с учетом направленности подготовки);
- выполнять исходные вычисления, производить расчеты по результатам эксперимента, проводить математическую обработку экспериментальных данных;
- устанавливать связи между методами исследования и свойствами исследуемых систем, осуществить выбор наиболее оптимального метода исследования в зависимости от поставленной задачи;
- использовать полученные знания и навыки для решения профессиональных задач;
- организовывать поиск информации в базах данных и использовать возможности программных средств и сетевых технологий для проведения исследований;
- обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с данными других исследователей и общенаучной парадигмой

*Владеть:*

- методами работы с приборами и химическими реагентами;
- техникой выполнения необходимых аналитических операций при проведении научных исследований;
- навыками работы с научной литературой;
- методами теоретической обработки и анализа эмпирических данных.
- пакетами прикладных программ (в соответствии с направленностью подготовки).

## 6. Объем научных исследований

*Для очной формы обучения:*

Всего: 195 ЗЕТ, 7020 ч., из них:

Научно-исследовательская деятельность – 149 ЗЕТ, 5364 ч.;

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук – 46 ЗЕТ, 1656 ч.

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курсы			
		1	2	3	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	7020 / 195	1476 / 41	1836 / 51	2052 / 57	1656 / 46
В том числе:					
<i>Б3.1 Научно-исследовательская деятельность</i>	5364 / 149	1476/41	1836/51	2052/57	-
<i>Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</i>	1656 / 46	-	-	-	1656 / 46
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.зачет / -	Диф.зачет / -	Диф.зачет / -	- / Диф.зачет
Общая трудоемкость: часы	7020	1476	1836	2052	1656
зачетные единицы	195	41	51	57	46

Для заочной формы обучения:

Всего: 195 ЗЕТ, 7020 ч., из них:

Научно-исследовательская деятельность – 161 ЗЕТ, 5796 ч.

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук – 34 ЗЕТ, 1224 ч.

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курсы				
		1	2	3	4	5
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	7020/195	1044/29	1404/39	1620/45	1728/48	1224/34
В том числе:						
<i>Б3.1 Научно-исследовательская деятельность</i>	5796/161	1044/29	1404/39	1620/45	1728/48	-
<i>Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</i>	1224/34	-	-	-	-	1224/34
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.зач. / -	Диф.зач. / -	Диф.зач. / -	Диф.зач. / -	- / Диф.зач.
Общая трудоемкость: часы зачетные единицы	7020	1044	1404	1620	1728	1224
	195	29	39	45	48	34

## 7. Структура и содержание научных исследований

Научные исследования обычно проводятся в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя (возможна как форма без прикрепления к конкретной исследовательской организации, так и с прикреплением к конкретной организации).

Научные исследования включают выполнение аспирантом ряда заданий, направленных на формирование требуемых компетенций и выполнение плана научных исследований (в т.ч. подготовку к итоговой аттестации).

Научные исследования сопровождаются тематическими консультациями, проводимыми руководителем индивидуально с аспирантом. Консультации содержательно упорядочены, оговариваются их сроки, а также материалы, предоставляемые на проверку в рамках каждой консультации.

Таблица 1

Этапы проведения научных исследований и их содержание

Этап	Виды работ, включая самостоятельную работу обучающихся	Формы текущего контроля	Сроки выполнения и трудоемкость в неделях
1 (Организационный)	Закрепление за научным руководителем. Работа с научным руководителем. Определение направления исследования. Первоначальная формулировка темы работы Составление плана научных исследований, графика выполнения научных исследований: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях	Заполненный индивидуальный план аспиранта Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч.год)	<i>Очная форма:</i> 1 курс (27 недель)  <i>Заочная форма:</i> 1 курс (19 недель)

2 (Основной)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях 5. Подготовка диссертационной работы	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч.год)	<i>Очная форма:</i> 2-3 курс (92 недели)  <i>Заочная форма:</i> 2-4 курс (88 недель)
3 (Заключительный)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях 5. Подготовка диссертационной работы	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации Подготовка научного доклада по результатам научно-квалификационной работы (диссертации)	<i>Очная форма:</i> 4 курс (30 недель)  <i>Заочная форма:</i> 5 курс (22 недели)

### 8. Формы промежуточной аттестации (по итогам проведенных исследований)

По итогам Научных исследований аспирант ежегодно предоставляет отчет, который рассматривается на кафедре во время проведения промежуточной аттестации, в сроки, определенные КУГ по направленности 06.06.01 Биологические науки.

Результаты Научных исследований оцениваются дифференцированным зачетом.

Непредставление отчета, как и получение неудовлетворительной оценки по итогам Научных исследований является невыполнением программы обучения, считается академической задолженностью, которую необходимо ликвидировать для получения допуска к прохождению итоговой аттестации.

### 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 1 года очной и заочной формы обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. План научно-квалификационной работы	Логичность; Соответствие теме Исследования; Соответствие цели и задачам исследования	План не логичен, не соответствует теме исследования.	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты.	Логика исследования соблюдена в плане работы. План полностью соответствует теме исследования.	Разработан четкий, логичный план, полностью соответствующий теме исследования.
2. Библиографический список	Полнота и разнообразие представленных источников; Правила технического оформления	Библиография отсутствует или в ней не представлены значимые для изучения данной проблемы источники.	В библиографии недостаточно полно представлены современные источники по теме исследования. Список	Библиография полна и разнообразна, но имеются отдельные замечания (отсутствуют некоторые значимые	Библиография полна и разнообразна, имеются данные как отечественных, так и зарубежных авторов.

		Библиография составлена без учета требований ГОСТ	литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ, но имеются отдельные замечания.	публикации). Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ	Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ
3. Аналитический отчет по работе с литературными источниками	Соответствие теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	анализ не представлен или не соответствует теме исследования, отличается не критичностью и поверхностностью; не отражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу	Неполный анализ литературы по теме; Основные теоретические понятия представлены не системно; Нет критического анализа разных подходов и точек зрения к научной проблеме; Не выявлена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Недостаточно полный анализ научной литературы по теме, выявлены не все ее методологические основы; Не чётко представлены теоретические положения, разные подходы к научной проблеме; Не выражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Проанализирован широкий круг отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования; выявлены методологические основы изучаемой проблемы; Анализ отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные точки зрения.
4. Участие в научных конференциях и семинарах	Периодичность и форма участия; Уровень мероприятия (региональный, всероссийский, международный)	Участие в научных мероприятиях не зафиксировано	Не более двух научных конференций регионального и всероссийского уровня	Не менее двух конференций всероссийского и международного уровня	Регулярное участие во всероссийских и международных научных мероприятиях
5. Публикационная активность аспиранта	Количество подготовленных публикаций; Уровень публикаций (тезисы докладов, статья в отечественном или зарубежном журнале и т.д.); Вклад аспиранта в подготовку публикации	Публикации по теме исследований отсутствуют	Подготовлены тезисы докладов в материалах мероприятиях российского уровня.	Подготовлены не менее двух тезисов докладов в материалах мероприятий российского и международного уровня.	Подготовлено более двух тезисов докладов в материалах мероприятий различного уровня или подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.
6. Участие в конкурсах на гранты	Количество заявок, подготовленных при участии аспиранта; Количество выигранных грантов	Аспирант не участвовал в конкурсах грантов	Участие в коллективной заявке на конкурс грантов	Самостоятельная подготовка конкурсной заявки	Регулярное участие в различных конкурсах грантов; Наличие выигранного гранта

2) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 2 года очной и заочной формы обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Библиографический список	Полнота и разнообразие представленных источников; Правила технического оформления	Библиография отсутствует или в нее не представлены значимые для изучения данной проблемы источники. Библиография составлена без учета требований ГОСТ	В библиографии недостаточно полно представлены современные источники по теме исследования. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ, но имеются отдельные замечания.	Библиография полна и разнообразна, но имеются отдельные замечания (отсутствуют некоторые значимые публикации). Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ	Библиография полна и разнообразна, имеются данные как отечественных, так и зарубежных авторов. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ
2. Аналитический отчет по работе с литературными источниками	Соответствие теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	анализ не представлен или не соответствует теме исследования, отличается не критичностью и поверхностностью; не отражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу	Неполный анализ литературы по теме; Основные теоретические понятия представлены не системно; Нет критического анализа разных подходов и точек зрения к научной проблеме; Не выявлена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Недостаточно полный анализ научной литературы по теме, выявлены не все ее методологические основы; Не четко представлены теоретические положения, разные подходы к научной проблеме; Не выражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Проанализирован широкий круг отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования; выявлены методологические основы изучаемой проблемы; Анализ отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные точки зрения.
3. Результаты НИР по теме диссертации	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Рабочий журнал аспиранта с результатами собственных исследований; Новизна полученных	Методы исследования не соответствуют поставленным задачам; Выявлены методологические ошибки при проведении исследований; Рабочий журнал не представлен; Новые	Использован ограниченный набор методов без учета особенностей их применения в разных условиях исследований; Новые методы не были освоены; Рабочий журнал ведется нерегулярно;	Методы исследования адекватны поставленным задачам; Показано понимание теоретических основ методов, умение использовать аппаратуру и информационные технологии;	Методы адекватны поставленным задачам и используются комплексно; Показана осведомленность в различных методах и особенностях их применения; Освоены новые методы;



	результатов	результаты отсутствуют	Полученные результаты подтверждают имеющиеся данные	Рабочий журнал ведется регулярно и аккуратно; Получены новые результаты, требующие верификации	Рабочий журнал ведется регулярно, аккуратно, с указанием дат; Получены достоверно новые данные
4. Математическая обработка результатов исследований	Адекватность используемых методов; Правильность интерпретации и представления результатов расчетов	математическая обработка не проведена	Проведен элементарный статистический анализ	проведен статистический анализ результатов; результаты расчетов интерпретированы верно	Полученные данные репрезентативны, проведен их всесторонний статистический анализ, достоверно показана воспроизводимость результатов
5. Участие в научных конференциях и семинарах	Периодичность и форма участия; Уровень мероприятия (региональный, всероссийский, международный)	Участие в научных мероприятиях не зафиксировано	Не более двух научных конференций регионального и всероссийского уровня	Не менее двух конференций всероссийского и международного уровня	Регулярное участие во всероссийских и международных научных мероприятиях
6. Публикационная активность аспиранта	Количество подготовленных публикаций; Уровень публикаций (тезисы докладов, статья в отечественном или зарубежном журнале и т.д.); Вклад аспиранта в подготовку публикации	Публикации по теме исследований отсутствуют	Подготовлены двое тезисов докладов в материалах мероприятий российского уровня.	Подготовлены не менее двух тезисов докладов в материалах мероприятий российского и международного уровня или подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.	Подготовлено более двух тезисов докладов в материалах мероприятий различного уровня и подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.
7. Участие в конкурсах на гранты	Количество заявок, подготовленных при участии аспиранта; Количество выигранных грантов	Аспирант не участвовал в конкурсах грантов	Участие в коллективной заявке на конкурс грантов	Самостоятельная подготовка конкурсной заявки	Регулярное участие в различных конкурсах грантов; Наличие выигранного гранта

3) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 3 года очной и заочной обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Библиографический список	Полнота и разнообразие представленных источников; Правила технического оформления	Библиография отсутствует или в ней не представлены значимые для изучения данной проблемы источники. Библиография составлена без учета требований ГОСТ	В библиографии недостаточно полно представлены современные источники по теме исследования. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ, но имеются отдельные замечания.	Библиография полна и разнообразна, но имеются отдельные замечания (отсутствуют некоторые значимые публикации). Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ	Библиография полна и разнообразна, имеются данные как отечественных, так и зарубежных авторов. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ
2. Аналитический отчет по работе с литературными источниками	Соответствие теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	анализ не представлен или не соответствует теме исследования, отличается не критичностью и поверхностностью; не отражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу	Неполный анализ литературы по теме; Основные теоретические понятия представлены не системно; Нет критического анализа разных подходов и точек зрения к научной проблеме; Не выявлена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Недостаточно полный анализ научной литературы по теме, выявлены не все ее методологические основы; Не четко представлены теоретические положения, разные подходы к научной проблеме; Не выражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Проанализирован широкий круг отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования; выявлены методологические основы изучаемой проблемы; Анализ отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные точки зрения.
3. Результаты НИР по теме диссертации	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Рабочий журнал аспиранта с результатами собственных исследований; Новизна	Методы исследования не соответствуют поставленным задачам; Выявлены методологические ошибки при проведении исследований; Рабочий журнал не представлен;	Использован ограниченный набор методов без учета особенностей их применения в разных условиях исследований; Новые методы не были освоены; Рабочий журнал ведется	Методы исследования адекватны поставленным задачам; Показано понимание теоретических основ методов, умение использовать аппаратуру и информационн	Методы адекватны поставленным задачам и используются комплексно; Показана осведомленность в различных методах и особенностях их применения; Освоены новые

	полученных результатов	Новые результаты отсутствуют	нерегулярно; Полученные результаты подтверждают имеющиеся данные	ые технологии; Рабочий журнал ведется регулярно и аккуратно; Получены новые результаты, требующие верификации	методы; Рабочий журнал ведется регулярно, аккуратно, с указанием дат; Получены достоверно новые данные
4. Математическая обработка результатов исследований	Адекватность используемых методов; Правильность интерпретации и представления результатов расчетов	математическая обработка не проведена	Проведен элементарный статистический анализ	проведен статистический анализ результатов; результаты расчетов интерпретированы верно	Полученные данные репрезентативны, проведен их всесторонний статистический анализ, достоверно показана воспроизводимость результатов
5. Участие в научных конференциях и семинарах	Периодичность и форма участия; Уровень мероприятия (региональный, всероссийский, международный)	Участие в научных мероприятиях не зафиксировано	Не более двух научных конференций регионального и всероссийского уровня	Не менее двух конференций всероссийского и международного уровня	Регулярное участие во всероссийских и международных научных мероприятиях
6. Публикационная активность аспиранта	Количество подготовленных публикаций; Уровень публикаций (тезисы докладов, статья в отечественном или зарубежном журнале и т.д.); Вклад аспиранта в подготовку публикации	Публикации по теме исследований отсутствуют	Подготовлены двое тезисов докладов в материалах мероприятий российского уровня.	Подготовлены не менее двух тезисов докладов в материалах мероприятий российского и международного уровня или подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.	Подготовлено более двух тезисов докладов в материалах мероприятий различного уровня и подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.
7. Участие в конкурсах на гранты	Количество заявок, подготовленных при участии аспиранта; Количество выигранных грантов	Аспирант не участвовал в конкурсах грантов	Участие в коллективной заявке на конкурс грантов	Самостоятельная подготовка конкурсной заявки	Регулярное участие в различных конкурсах грантов; Наличие выигранного гранта

4) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 4 года заочной формы обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Библиографический список	Полнота и разнообразие представленных источников; Правила технического оформления	Библиография отсутствует или в ней не представлены значимые для изучения данной проблемы источники. Библиография составлена без учета требований ГОСТ	В библиографии недостаточно полно представлены современные источники по теме исследования. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ, но имеются отдельные замечания.	Библиография полна и разнообразна, но имеются отдельные замечания (отсутствуют некоторые значимые публикации). Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ	Библиография полна и разнообразна, имеются данные как отечественных, так и зарубежных авторов. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ
2. Аналитический отчет по работе с литературными источниками	Соответствие теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	анализ не представлен или не соответствует теме исследования, отличается не критичностью и поверхностностью; не отражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу	Неполный анализ литературы по теме; Основные теоретические понятия представлены не системно; Нет критического анализа разных подходов и точек зрения к научной проблеме; Не выявлена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Недостаточно полный анализ научной литературы по теме, выявлены не все ее методологические основы; Не четко представлены теоретические положения, разные подходы к научной проблеме; Не выражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Проанализирован широкий круг отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования; выявлены методологические основы изучаемой проблемы; Анализ отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные точки зрения.
3. Результаты НИР по теме диссертации	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Рабочий журнал аспиранта с результатами собственных исследований;	Методы исследования не соответствуют поставленным задачам; Выявлены методологические ошибки при проведении исследований; Рабочий журнал	Использован ограниченный набор методов без учета особенностей их применения в разных условиях исследований; Новые методы не были освоены; Рабочий журнал	Методы исследования адекватны поставленным задачам; Показано понимание теоретических основ методов, умение использовать аппаратуру и	Методы адекватны поставленным задачам и используются комплексно; Показана осведомленность в различных методах и особенностях их применения;

	Новизна полученных результатов	не представлен; Новые результаты отсутствуют	ведется нерегулярно; Полученные результаты подтверждают имеющиеся данные	информационные технологии; Рабочий журнал ведется регулярно и аккуратно; Получены новые результаты, требующие верификации	Освоены новые методы; Рабочий журнал ведется регулярно, аккуратно, с указанием дат; Получены достоверно новые данные
4. Математическая обработка результатов исследований	Адекватность используемых методов; Правильность интерпретации и представления результатов расчетов	математическая обработка не проведена	Проведен элементарный статистический анализ	проведен статистический анализ результатов; результаты расчетов интерпретированы верно	Полученные данные репрезентативны, проведен их всесторонний статистический анализ, достоверно показана воспроизводимость результатов
5. Участие в научных конференциях и семинарах	Периодичность и форма участия; Уровень мероприятия (региональный, всероссийский, международный)	Участие в научных мероприятиях не зафиксировано	Не более двух научных конференций регионального и всероссийского уровня	Не менее двух конференций всероссийского и международного уровня	Регулярное участие во всероссийских и международных научных мероприятиях
6. Публикационная активность аспиранта	Количество подготовленных публикаций; Уровень публикаций (тезисы докладов, статья в отечественном или зарубежном журнале и т.д.); Вклад аспиранта в подготовку публикации	Публикации по теме исследований отсутствуют	Подготовлены двое тезисов докладов в материалах мероприятий российского уровня.	Подготовлены не менее двух тезисов докладов в материалах мероприятий российского и международного уровня или подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.	Подготовлено более двух тезисов докладов в материалах мероприятий различного уровня и подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.
7. Участие в конкурсах на гранты	Количество заявок, подготовленных при участии аспиранта; Количество выигранных грантов	Аспирант не участвовал в конкурсах грантов	Участие в коллективной заявке на конкурс грантов	Самостоятельная подготовка конкурсной заявки	Регулярное участие в различных конкурсах грантов; Наличие выигранного гранта

5) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 4 года очной формы обучения; для аспирантов 5 года заочной формы обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Введение, автореферат	Актуальность исследования; Защищаемые положения; Цель и задачи работы	Актуальность не раскрыта; Цель и задачи не связаны с темой исследования; Защищаемые положения не подкреплены результатами исследований	Актуальность избранной темы обоснована односторонне; Цель и задачи сформулированы недостаточно полно без связи с защищаемыми положениями	Обоснована актуальность темы; Цель, задачи и защищаемые положения соответствуют содержанию работы, но формулировки нуждаются в доработке	Всесторонне обоснована актуальность избранной темы; Аргументировано и четко сформулированы цель, задачи исследования и положения, выносимые на защиту.
Обзор литературы	Соответствие теме и задачам исследования; Уровень методологической проработки темы; Критичность анализа материала	Анализ не представлен или не соответствует теме исследования, отличается не критичностью и поверхностностью; Не отражена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу	Неполный анализ литературы по теме; Основные теоретические понятия представлены не системно; Нет критического анализа разных подходов и точек зрения к научной проблеме; Не выявлена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Недостаточно полный анализ научной литературы по теме, выявлены не все ее методологические основы; Недостаточно четко представлены основные теоретические положения, разные подходы научной проблеме; слабо представлена личная позиция по отношению к теме.	Проанализирован широкий круг отечественной и зарубежной литературы по теме исследования; выявлены методологические основы изучаемой проблемы; Анализ отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные точки зрения.
Объекты и методы исследования	Обоснованность выбора экспериментальных и теоретических методов исследования; корректность использования методов	Методы исследования не соответствуют поставленным задачам; Выявлены методологические ошибки при проведении исследований	Использован ограниченный набор методов без учета особенностей их применения в разных условиях исследований; Имеются недочеты в планировании исследований; Недостаточное понимание теоретических основ	Методы исследования адекватны поставленным задачам; Показано понимание теоретических основ методов, умение использовать аппаратуру и информационные технологии. Недостаточно четко и комплексно	Методы адекватны поставленным задачам и используются комплексно; Показана осведомленность в различных методах и особенностях их применения; Продемонстрированы способность к планированию экспериментов, владение аппаратурой и

			используемых методов	представлен план исследований.	информационным и технологиями.
Результаты и их обсуждение	Научная новизна; Теоретическая и практическая значимость исследования; Достоверность результатов; Личный вклад аспиранта в получение результатов	Описание результатов не дает возможности выявить научную новизну, достоверность результатов, теоретически и практическую значимость работы; Аспирант затрудняется указать личный вклад в результаты работы.	Научная новизна результатов не очевидна; Результаты подтверждают известные данные об изучаемом явлении; Проведен элементарный статистический анализ; доля участия аспиранта в получении данных, в подготовке публикаций, в обработке и интерпретации эмпирических данных составляет не менее 60%.	Имеются элементы новизны, расширяющие представления об изучаемом явлении; Разработаны новые подходы и рекомендации; проведен статистический анализ результатов; доля участия аспиранта в получении данных, в подготовке публикаций, в обработке и интерпретации эмпирических данных составляет не менее 80%.	Проведен сравнительный анализ результатов, подтверждающий их новизну; Результаты расширяют современные представления об изучаемом процессе или явлении; Разработаны новые технологии, методики, рекомендации; Результаты репрезентативны, проведен их всесторонний статистический анализ, достоверно показана воспроизводимость данных; Аспирант лично участвовал в получении данных, в апробации результатов и подготовке публикаций, в обработке и интерпретации эмпирических данных.
Библиографический список	Полнота и разнообразие представленных источников; Правила технического оформления	Библиография отсутствует или в ней не представлены значимые для изучения данной проблемы источники. Библиография составлена без учета требований ГОСТ	В библиографии недостаточно полно представлены современные источники по теме исследования. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ, но имеются отдельные замечания.	Библиография полна и разнообразна, но имеются отдельные замечания (отсутствуют некоторые значимые публикации). Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ	Библиография полна и разнообразна, имеются данные как отечественных, так и зарубежных авторов. Список литературы составлен в соответствии с требованиями ГОСТ
Изложение материалов диссертации в	Степень апробации работы; Публикации в	Работа не прошла апробацию;	Работа прошла апробацию; Публикации в	Работа апробирована на научных	Работа апробирована на разнообразных

работах, опубликованных аспирантом.	журналах из перечня ВАК	Публикации в научных журналах отсутствуют	научных журналах из перечня ВАК отсутствуют	мероприятиях; Имеются публикации в научных журналах, но их количество и уровень не соответствует требованиям	научных мероприятиях; Количество публикаций по теме диссертации соответствует требованиям ВАК
Заключение	Четкость формулировки выводов; Соответствие выводов защищаемым положениям и задачам работы	заключение не представлено	Выводы сформулированы не четко и не соответствуют целям и задачам работы; Не определены направления дальнейшего изучения проблемы.	Выводы сформулированы недостаточно аргументировано и четко и нуждаются в доработке; Заключение в целом соответствуют защищаемым положениям и задачам работы	Сформулированы аргументированные и обоснованные выводы, раскрывающие новизну и значимость работы; Обосновываются конкретные рекомендации, определяющие направления дальнейшего изучения проблемы; Выводы полностью соответствуют защищаемым положениям и задачам работы
Соответствие содержания диссертации специальности и критериям, предъявляемым к работе на соискание ученой степени кандидата наук	Паспорт специальности 03.02.08 Экология; «Положение о порядке присуждения ученых степеней» утвержденное постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013	Работа полностью не соответствует специальности и критериям, предъявляемым к работе на соискание ученой степени кандидата наук	Диссертация не полностью соответствует паспорту данной специальности и не соответствует «Положению о порядке присуждения ученых степеней»	Диссертация соответствует паспорту специальности, но не соответствует «Положению о порядке присуждения ученых степеней»	Диссертация полностью соответствует паспорту специальности и «Положению о порядке присуждения ученых степеней»

**Оценка «отлично»** выставляется за научно-исследовательскую работу, в которой:

Разработан четкий, логичный план изложения.

Во введении всесторонне обоснована актуальность избранной темы.

В теоретической части работы дан анализ широкого круга отечественной и зарубежной научной и научно-методической литературы по теме, выявлены методологические основы изучаемой проблемы, освещены вопросы истории ее изучения в науке. Полнота и четкость основных теоретических понятий, используемых в работе.

Теоретический анализ литературы отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные подходы и точки зрения, показать собственную позицию по отношению к изучаемому вопросу. Продемонстрированы навыки управления информацией. Обобщен исследовательский опыт по избранной теме, выявлены его сильные и слабые стороны.

На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Показана хорошая



осведомленность аспиранта в современных исследовательских методиках, используется комплекс методов.

Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными. Изложение опытной работы иллюстрируется графиками, схемами, выдержками из протоколов и пр.

В заключении сформулированы развернутые, самостоятельные выводы по работе, раскрывается то новое, что вносит аспирант в теорию и практику изучаемой проблемы, обосновываются конкретные рекомендации для работы, определяются направления дальнейшего изучения проблемы.

Работа правильно оформлена (орфография, стиль изложения, аккуратность и стандарты оформления). Все этапы работы выполнены в срок.

По материалам работы сделаны доклады на научных мероприятиях, опубликованы статьи в журналах из перечня ВАК

#### **Оценка «хорошо»:**

Разработан примерный план изложения научного исследования.

Обоснована актуальность избранной темы.

В теоретической части работы дан неполный анализ научной и научно-методической литературы по теме, выявлены не все методологические основы изучаемой проблемы. Недостаточно чётко представлены основные теоретические понятия, используемые в работе.

Недостаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. Не достаточно ярко и убедительно представлена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.

На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам.

Недостаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

Заключение нуждается в доработке. Не чётко сформулированы выводы по главам. Не определяются направления дальнейшего изучения проблемы.

По материалам работы сделаны доклады на научных конференциях. Опубликовано не достаточное количество статей в журналах из перечня ВАК.

#### **Оценка «удовлетворительно»:**

Не представлен чёткий план научного исследования.

Актуальность избранной темы обоснована односторонне.

Дан неполный анализ научной и научно-методической литературы по теме, выявлены не все методологические основы изучаемой проблемы. Основные теоретические понятия представлены в работе не системно.

Не достаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. Не выявляется собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.

Гипотеза, цели и задачи исследования нуждаются в доработке.

Не достаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

В заключении сформулированы лишь общие выводы. Не чётко сформулированы выводы по главам и по работе в целом.

По материалам работы сделаны сообщения на одной научной конференции. Нет статей в журналах из перечня ВАК.

#### **Оценка «неудовлетворительно»:**

Не разработан общий план изложения научного исследования. Библиография ограничена.

Актуальность темы раскрыта не достаточно, теоретический анализ не представлен, аспирант не сумел отразить собственной позиции по отношению к материалам современных исследований, ряд суждений отличается поверхностностью, слабой аргументацией.

Передовой опыт работы представлен описательно, аспирант испытывает трудности в анализе практики с позиции теории.

Задачи исследований сформулированы не конкретно. Методы исследования не соответствуют поставленным задачам. Анализ работы проведен поверхностно, дать оценку проделанной работы с позиции теории аспирант затрудняется.

Не представлено заключение и библиография. Апробация и публикации по теме работы отсутствуют. Оформление работы не соответствует требованиям. Работа представлена не в срок.

Аспирант отчитывается с докладом о выполнении плана НИР за отчетный период на заседании кафедры. Результаты аттестации по НИР фиксируются в индивидуальном плане и в зачетной книжке аспиранта.

#### 10. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

компете нции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции	Оценочное средство
<b>УК-1</b>	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Новизна полученных результатов	Результаты НИР по теме диссертации
		Соответствие анализа литературы теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	Аналитический отчет по работе с литературой; Обзор литературы
		Научная новизна работы; Теоретическая и практическая значимость исследования; Достоверность результатов; Личный вклад аспиранта в получение результатов	Результаты и их обсуждение
<b>УК-2</b>	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Логичность и системность плана исследований; Соответствие плана работ цели и задачам исследования	План работы
		Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Новизна полученных результатов	Результаты НИР по теме диссертации; Объекты и методы исследования
		Актуальность исследования; Защищаемые положения	Введение, автореферат
<b>УК-3</b>	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Периодичность и форма участия в научных мероприятиях; Уровень мероприятия (региональный, всероссийский, международный)	Участие в научных конференциях и семинарах
		Количество заявок на конкурсы грантов, подготовленных при участии аспиранта; Количество выигранных грантов	Участие в конкурсах на гранты
		Освоение новых методов	Результаты НИР по теме диссертации
<b>УК-4</b>	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Периодичность и форма участия в научных мероприятиях; Уровень мероприятия	Участие в научных конференциях и семинарах
		Полнота и разнообразие библиографических источников по теме исследований	Библиографический список

		Количество подготовленных публикаций; Степень апробации работы; Публикации в журналах из перечня ВАК	Изложение материалов диссертации в работах, опубликованных аспирантом
<b>УК-5</b>	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Количество подготовленных публикаций; Тип публикаций; Вклад аспиранта в подготовку публикации	Изложение материалов диссертации в работах, опубликованных аспирантом
		Освоение новых методов	Результаты НИР по теме диссертации
		Периодичность и форма участия в научных мероприятиях; Уровень мероприятия	Участие в научных конференциях и семинарах
		Количество заявок на конкурсы грантов, подготовленных при участии аспиранта; Количество выигранных грантов	Участие в конкурсах на гранты
<b>ОПК-1</b>	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Новизна полученных результатов	Результаты НИР по теме диссертации; Объекты и методы исследования
		Адекватность используемых математических методов; Правильность интерпретации и представления результатов расчетов	Математическая обработка результатов исследований
<b>ОПК-2</b>	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Глубина проработки литературы по теме исследования; Критичность анализа материала	Аналитический отчет по работе с литературой; Обзор литературы
		Количество подготовленных публикаций; Тип публикаций	Публикационная активность
		Периодичность и форма участия в научных мероприятиях; Уровень мероприятия	Участие в научных конференциях и семинарах
<b>ПК-1</b>	понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Новизна полученных результатов	Результаты НИР по теме диссертации; Объекты и методы исследований
		Соответствие анализа литературы теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	Аналитический отчет по работе с литературой
		Актуальность исследования; Защищаемые положения; Цель и задачи работы	Введение, автореферат
<b>ПК-2</b>	знает и творчески использует теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, понимает и применяет на практике знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин,	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Новизна полученных результатов	Результаты НИР по теме диссертации; Объекты и методы исследований
		Соответствие анализа литературы теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	Аналитический отчет по работе с литературой; Обзор литературы

	способен к системному мышлению	Логичность и системность плана исследований	План работы
<b>ПК-3</b>	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования; Освоение новых методов; Новизна полученных результатов	Результаты НИР по теме диссертации; Объекты и методы исследований
		Соответствие анализа литературы теме и задачам исследования; Глубина проработки темы; Критичность анализа материала	Аналитический отчет по работе с литературой
		Адекватность используемых математических методов; Правильность интерпретации и представления результатов расчетов	Математическая обработка результатов исследований
		Четкость формулировки выводов; Соответствие выводов защищаемым положениям и задачам работы	Заключение
<b>ПК-4</b>	применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий	Логичность и системность плана исследований	План работы
		Обоснованность выбора методов исследования и корректность их использования	Объекты и методы исследований
		Адекватность используемых математических методов; Правильность интерпретации и представления результатов расчетов	Математическая обработка результатов исследований
<b>ПК-5</b>	использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ, способен обеспечивать меры производственной безопасности	Полнота и разнообразие библиографических источников; Правила технического оформления	Библиографический список
		Паспорт специальности 03.03.08 Экология; «Положение о порядке присуждения ученых степеней» утвержденное постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013	Соответствие содержания диссертации специальности и критериям, предъявляемым к работе на соискание ученой степени кандидата наук
		Обоснованность выбора экспериментальных и теоретических методов исследования; корректность использования методов	Объекты и методы исследования

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

### а) основная литература:

1. Байкаловедение - Новосибирск : Наука, 2012 - Кн. 2. - 2012. - (468-1111) с. - ISBN 978-5-02-019100-6 (7 экз.)
2. Байкаловедение - Новосибирск : Наука, 2012 - Кн. 1. - 2012. - 467 с. - ISBN 978-5-02-019100-6 (7 экз.)
3. Дауда Т.А. Экология животных / Т. А. Дауда, А. Г. Кощаев. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. - 270 с. - ISBN 978-5-8114-1726-1 (6 экз.)
4. Тихонова И.О. Экологический мониторинг атмосферы [Электронный ресурс] / И. О. Тихонова. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭБК. - М. : Форум : Инфра-М, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-91134-667-6. - ISBN 978-5-16-006032-3.

5. Шилов И.А. Экология [Электронный ресурс] / И. А. Шилов. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2015. - Режим доступа ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-3920-0
6. Основы научной работы и методология диссертационного исследования [Текст] : научное издание / Г. И. Андреев [и др.]. - М. : Финансы и статистика, 2012. - 295 с. - ISBN 978-5-279-03527-4 (1 экз.)

**б) дополнительная литература:**

1. Брюханов Л.А. Молекулярная микробиология / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов ; ред. А. И. Нетрусов. - М. : Изд-во МГУ, 2012. - 477 с. - ISBN 978-5-211-05486-8. (6 экз.)
2. Гидроклиматические исследования Байкальской природной территории [Электронный ресурс] : научное издание. - ЭВК. - Новосибирск : Гео, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-906284-21-1
3. Зилов Е.А. Общая лимноэкология учеб. пособие : в 2 т. / Е. А. Зилов - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013 - Т. 1. - 2013. - 122 с. ISBN 978-5-9624-0978-8. (7 экз.)
4. Квитко К.В. Генетика микроорганизмов / К. В. Квитко, И. А. Захаров ; Санкт-Петербургский гос. ун-т. - 2-е изд. - СПб. : Изд-во СПбГУ, 2012. - 268 с. - ISBN 978-5-288-05272-9. (7 экз.)
5. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. С. Ксенофонтов. - ЭВК. - М. : Инфра-М, 2015. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8199-0615-6. - ISBN 978-5-16-010286-3.
6. Лукьянчиков Н. Н. Экономика и организация природопользования / Н. Н. Лукьянчиков, И. М. Потравный. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 688 с. - Режим доступа: ЭБС "РУКОНТ". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-238-01672-6
7. Наац В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы / В. И. Наац, И. Э. Наац. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 330 с. - Режим доступа: ЭБС "Рукоонт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9221-1160-7.
8. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели / В.Д. Мятлев, Л.А. Панченко, Г.Ю. Ризниченко, А.Т. Терехин. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 320 с. (ISBN 978-5-7695-4704-1, 11экз.)
9. Тихонова И.О. Экологический мониторинг водных объектов [Электронный ресурс] / И. О. Тихонова. - ЭВК. - М. : Форум : Инфра-М, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-91134-666-9. - ISBN 978-5-16-006033-0.
10. Фауна, атлас-определитель и ресурсы рыб озера Байкал [Электронный ресурс] / А. Н. Матвеев [и др.] ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Улан-Удэ : [б. и.], 2008. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
11. Экология [Электронный ресурс] : учеб. для студ. биол. и мед. спец. вузов / И. А. Шилов. - 7-е изд. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-0993-7.
12. Экология микроорганизмов / А. И. Нетрусов [и др.]. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2015. - 267 с. - ISBN 978-5-9916-2734-4 (5 экз.)
13. Ягодин Г.А. Устойчивое развитие человек и биосфера : учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. А. Ягодин. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2127-8.

Кроме этого, рекомендуется изучение периодических изданий: «Доклады Академии наук», «Журнал общей биологии», «Зоологический журнал», «Известия Российской академии наук. Серия биологическая», «Использование и охрана природных ресурсов России», «Микробиология», «Сибирский экологический журнал», «Экологическое право», «Экология», «Экология и жизнь», «Экология и промышленность России»

**в) программное обеспечение**

- Microsoft Office
- ПО для статистической обработки результатов (past3, R)

**г) интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. [www.mnr.gov.ru/](http://www.mnr.gov.ru/) - Сайт Министерства природных ресурсов РФ
2. [www.prirodnadzor.irk.ru/](http://www.prirodnadzor.irk.ru/)- Сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Иркутской области
3. [prnadzor.e-baikal.ru/](http://prnadzor.e-baikal.ru/) - Сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Республике Бурятия
4. [eco.ifar.ru/](http://eco.ifar.ru/) - Сайт Всероссийского библиотечного научно-методического центра экологической культуры (ВЦЭК)
5. [ecology.gpntb.ru/](http://ecology.gpntb.ru/) - Экологическая страница сайта Государственной публичной научно-технической библиотеки России (ГПНТБ)
6. [www.sevin.ru/fundecology/seminars.html](http://www.sevin.ru/fundecology/seminars.html) - Портал «Фундаментальная экология»
7. [www.biodat.ru/](http://www.biodat.ru/) - Интернет-портал БИОДАТ
8. [www.ecoguild.ru/](http://www.ecoguild.ru/) - Сайт Гильдии экологов
9. [www.businesseco.ru/](http://www.businesseco.ru/) - Предпринимательство и экология
10. [www.rusrec.ru/](http://www.rusrec.ru/) - Сайт Российского регионального экологического центра
11. [www.ecoport.ru](http://www.ecoport.ru/) - Всероссийский экологический портал
12. [www.priroda.ru/](http://www.priroda.ru/) - Национальный портал «Природа».
13. [www.biodiversity.ru/](http://www.biodiversity.ru/) - Сайт Центра охраны дикой природы
14. [www.ecoline.ru/](http://www.ecoline.ru/) - Сайт общественной организации «Эколайн»
15. [www.zelife.ru/](http://www.zelife.ru/) - Портал об экологическом мышлении
16. [thinkgreen.ru/](http://thinkgreen.ru/) - Общество и экология
17. [ecofaq.ru/](http://ecofaq.ru/) - Экологический портал
18. [sci-lib.com/biology](http://sci-lib.com/biology) – Новостной сайт по биологии и экологии
19. [www.sbio.info](http://www.sbio.info) –Новостной сайт по биологии и экологии
20. [www.eco-live.com.ua/](http://www.eco-live.com.ua/) – Портал образовательной информации по экологии
21. [risk-techno.ru/](http://risk-techno.ru/) – Риски в техносфере
22. [ecologysite.ru/](http://ecologysite.ru/) – Каталог экологических сайтов
23. [www.ekopower.ru/](http://www.ekopower.ru/) - Альтернативная энергия, чистая энергия, энергонезависимость
24. [stroimdomik.org.ua/](http://stroimdomik.org.ua/) - Экологическое строительство
25. [www.priroda.su](http://www.priroda.su) – Природа.SU - Экология и окружающая среда

**12. Материально-техническое обеспечение научных исследований**

Научные исследования аспиранта осуществляется на базе биолого-почвенного факультета ИГУ, материально-техническое обеспечение которого включает в себя:

- 13 специализированных учебно-научных лабораторий, лаборатория питательных сред и 2 научные лаборатории: «Лаборатория молекулярно-генетических исследований и биоинформатики» и «Лаборатория биотехнологии». Лаборатории оборудованы необходимой инструментальной и приборной базой, лабораторной посудой, расходными материалами, препаратами, вычислительной техника и программным обеспечением;

- ботанический сад ИГУ;

- 4 специализированных музея;

- Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет».

Кроме этого, к реализации программы практики привлекаются профильные лаборатории НИИ биологии ИГУ и институтов Иркутского научного центра СО РАН и РАМН в которых проводятся научно-исследовательская работа аспирантов в соответствии с договорами о сотрудничестве.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки, утвержденному приказом Минобрнауки РФ № 871 от 30 июля 2014 г.

## Лист согласования, дополнений и изменений

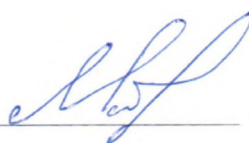
К программе БЛОК 3 «Научные исследования» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология

В соответствии с приказом Минобрнауки России №1455 от 07.12.2015 г. о переименовании федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ИГУ») в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ИГУ») обновлена программа «Научные исследования».

Изменения одобрены Ученым советом биолого-почвенного факультета, протокол № 1 от 21.04.2016 г.

Ответственный за разработку ОПОП ВО:

Зав. кафедрой зоологии позвоночных  
и экологии, проф.



А.Н. Матвеев



## Лист согласования, дополнений и изменений

К программе БЛОК 3 «Научные исследования» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология

В программу «Научные исследования» вносятся следующие дополнения:

В п. 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований:

б) дополнительная литература

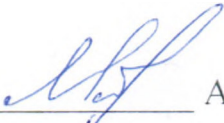
1. Копылова Л.И. Глобальная экология / Л. И. Копылова. - Иркутск: Аспринт, 2016. - 239 с. - ISBN 978-5-4340-0079-6 (15 экз.)
2. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ризниченко Г.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 183 с. - Режим доступа: "ЭБС Юрайт". - 5. - ISBN 978-5-9916-8159-9

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом биолого-почвенного факультета, протокол № 4 от 14.10.2016 г.

Зав. кафедрой зоологии позвоночных  
и экологии, проф.

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Матвеев

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2017/2018 учебный год**

К программе БЛОК 3 «Научные исследования» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология

1. В программу вносятся следующие дополнения:

В п. 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

б) дополнительная литература

Ризниченко Г.Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов: в 2 ч. / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. - М. : Юрайт, 2017. - ISBN 978-5-534-03990-0. - Ч. 1. - 253 с. (25 экз.); Ч. 2. - 253 с. (25 экз.)

Мешалкин В.П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов, А. Г. Гнаук. - М. : Инфра-М, 2017. - 357 с. - ISBN 978-5-16-009747-3 (1 экз.)

2. В программу вносятся следующие изменения:

Нет изменений

Согласовано с Ученым советом биолого-почвенного факультета, протокол № 3 от 29.06.2017 г.

Зав. кафедрой зоологии позвоночных  
и экологии, проф.



А.Н. Матвеев

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2018/2019 учебный год**

К программе БЛОК 3 «Научные исследования» по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 03.02.08 Экология (биология)

1. В программу вносятся следующие дополнения:

В п. 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

б) дополнительная литература

Рабаданов М.Х. Философия науки: история и методология естественных наук / М. Х. Рабаданов, О. Р. Раджабов, М. К. Гусейханов. - М. : Канон+ РООИ "Реабилитация", 2018. - 511 с. - ISBN 978-5-88373-518-8. (1 экз.)

2. В программу вносятся следующие изменения:

Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом биолого-почвенного факультета, протокол № 2 от 29 марта 2018 г.

Зав. кафедрой зоологии позвоночных  
и экологии, проф.



А.Н. Матвеев