

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Экология»**

для программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре

1.5.15 Экология

Калининград
2024

Лист согласования

Составитель: Дедков В.П., д.б.н, профессор ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 2 от «26» 02.2024 г.

Руководитель ОНК «Институт медицины и
наук о жизни (МЕДБИО)»

_____ М.А. Агапов

1. Общая характеристика дисциплины

Учебная дисциплина «Экология» относится к числу дисциплин, направленных на подготовку и сдачу кандидатских экзаменов по научной специальности 1.5.15 «Экология».

И

з

у

ч

Цель изучения дисциплины: Подготовка к сдаче кандидатского экзамена, который представляет собой форму оценки степени подготовленности аспиранта к проведению научных исследований по научной специальности 1.5.15 «Экология».

и

е

Подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации с углубленными знаниями в области экологии, способные самостоятельно проводить научные исследования, связанные с теоретическими и прикладными вопросами не только биологических, но и смежных наук, таких как физика, математика, химия, ГИС технологии.

у

ц

ф

Задачи дисциплины:

1.

н

Формирование углубленных фундаментальных знаний о природных и антропогенно

2.

н

Формирование навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области экологии, методам планирования эксперимента и обработки результатов, систематизирования и обобщения как уже имеющейся в литературе, так и самостоятельно полученной в ходе исследований информации.

3.

н

Формирование умений и навыков самостоятельной научной (научно-исследовательской) деятельности по научной специальности 1.5.15 Экология.

с

ц

и

Язык реализации дисциплины – русский

2. Объём дисциплины

Вид учебной работы	Всего, час.	Объём по семестрам	
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (КР):			
<i>Лекционные занятия (Л)</i>			
<i>Семинарские/ Практические занятия (СПЗ)</i>			
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)			
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э), Кандидатский экзамен (КЭ)			КЭ
Общий объем, в часах			
В зачетных единицах			

3. Содержание дисциплины

№ пп	Наименование раздела/ темы	Содержание темы
	Определение экологии как науки, предмет, цели, задачи	Роль экологии в современном обществе. Краткая история экологии. Концепции устойчивого развития. Уровни организации материи. адорганизменные биологические и биокосные системы: популяции, сообщества (биоценозы), биогеоценозы и биосфера. Разделы и тематика экологии. Экология как наука о надорганизменных системах, их структуре и функционировании. Современные определения экологии и ее задач. Методы экологии: полевые наблюдения, лабораторные и полевые эксперименты. моделирование Математическое экологии. Место в экологии в системе биологических наук, ее связи с биогеографией, физиологией, генетикой, эволюционным учением. История развития и современное состояние экологии. Экология как теоретическая база для рационального использования природных ресурсов
	Аутэкология. Организм и факторы среды	Взаимодействие организма и среды. Факторы среды, их классификация. Витальное и сигнальное действие факторов. Основные среды жизни. Комплексные градиенты. Основные принципы экологического оптимума, индивидуальности экологии аутэкологии (принцип видов, принцип лимитирующих факторов). Принцип конкурентного исключения. Уровни действия абиотических факторов. Адаптации к абиотическим факторам. Экологическая роль факторов питания. Биотические факторы. Гомотипические реакции. Гетеротипические реакции. Жизненные формы. Понятие о биологическом Классификация жизненных разнообразии. характеристика организмов. и стратегий Система типов стратегий Раменского- Грайма. Экологическая диверсификация
	Популяционная экология, учение о биогеоценозе (экосистеме)	Определение понятия «популяция» в экологии и генетике. Иерархическая структура популяций. Популяция как элемент системы вида и элемент экосистемы. Статические характеристики популяций: численность, плотность, возрастной и половой состав. Методы оценки численности и плотности популяции. Факторы динамики численности. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Кривые выживания. Модели роста популяций. Колебания численности популяций. Концепция саморегуляции численности популяций в природе. Взаимоотношения популяций, их классификация и характеристика. Экологическая ниша. Экологические ниши у животных и растений. Фундаментальная и реализованная ниши. Охрана и оптимальная эксплуатация популяций. Стратегии промысла.
	Синэкология. Основы.	Концепция экосистемы. Сообщества организмов. Экосистемы, их состав, разнообразие, динамика. Пищевые сети и цепи. Взаимодействие биологических видов. «Соотношение биогеоценоз» (В. Н. Сукачев) экосистема» (А. Тенсли). Биогеоценозы понятий и как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты биогеоценоза и основные факторы, обеспечивающие его существование. структура биогеоценоза. Типы связей между популяциями организмов биоценозах. Трофические цепи, трофические сети. Пастбищные детритные пищевые цепи. Типы Пространственная в и взаимоотношений между популяциями организмов в биоценозах. Межвидовая конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения. Условия сосуществования конкурирующих видов. Конкуренция и распространение видов в природе. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Энергетика экосистемы. Трофическая структура экосистемы. Разнообразие Трофические экосистем. уровни. Биомы. Динамика биогеоценозов во времени. Суточные, сезонные и годовые изменения состава, структуры и функционирования биогеоценозов. Циклические изменения. Сукцессии. Серийные и климаксовые сообщества. Устойчивость и видовое разнообразие биогеоценозов, связь между сложностью и устойчивостью. Гомеостаз экосистемы. Развитие эволюция

	Влияние антропогенных факторов. Региональные проблемы экологии	Влияние антропогенных факторов. Региональные проблемы экологии. Технологические формы воздействия человека на биосферу. Характеристика и оценка влияния антропогенных факторов. Региональные факторы эколого-хозяйственного риска. Антропогенная эволюция экосистем. Адвентивизация биосферы. Региональное природопользование. Методологии оценки и минимизации влияния антропогенных факторов. Концепции экологического кризиса и методы его предотвращения.
	Основы учения о биосфере.	Понятие о биосфере. Структура, эволюция и условия устойчивости биосферы. Живое, косное и биокосное вещество. Круговороты веществ в биосфере. Антропогенные воздействия на природные циклы основных биогенных элементов. Воздействие человека на природу в разные исторические эпохи. Рост народонаселения, научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Современные антропогенные воздействия и экологический прогноз. Методы анализа и моделирования экологических процессов. Экологические принципы природопользования и охрана природы. Ноосфера. Охрана биосеры как одна из важнейших современных задач человека.

4. Учебно-тематический план дисциплины

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					Форма контроля
		Всего	КР	Л	СПЗ	СР	
1	Семестр 3						Зачет
2	Определение экологии как науки, предмет, цели и задачи						
3	Аутэкология. Организм и факторы среды						
4	Популяционная экология, учение о биогеоценозе (экосистеме)						
	Семестр 4						КЭ – 18 час.
	Синэкология. Основы						
	Влияние антропогенных факторов. Региональные проблемы экологии						
	Основы учения о биосфере.						
	Общий объем						

5. Учебно-методическое сопровождение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать: работу с текстами, литературой, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами сети интернет, а также проработку конспектов лекций, написание докладов, рефератов, участие в работе семинаров, научных конференциях и пр.

Задания для самостоятельной работы

1. Определение экологии как науки, предмет, цели и методы в современном обществе. Концепции устойчивого развития. История развития и современное состояние экологии. Экология как теоретическая база для рационального использования природных ресурсов.
2. Аутэкология. Организм и факторы среды. Факторы среды, их классификация. Витальное и сигнальное действие факторов. Основные среды жизни. Основные принципы аутэкологии. Уровни действия абиотических факторов.
3. Популяционная экология. Популяция как элемент системы вида и элемент экосистемы. Статистические характеристики популяций: численность, плотность, возрастной и половой состав. Методы оценки численности и плотности популяции. Факторы динамики численности. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста.
4. Синэкология. Основы учения о биогеоценозах (экология экосистем). Составные компоненты биогеоценоза и основные факторы, обеспечивающие его существование. Пространственная структура биогеоценоза. Типы связей между популяциями организмов в биоценозах. Трофические цепи, трофические сети. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Типы взаимоотношений между популяциями организмов в биоценозах. Конкуренция и распространение видов в природе. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Энергетика экосистемы. Трофическая структура экосистемы. Трофические уровни. Разнообразие экосистем. Биомы. Динамика биогеоценозов во времени. Суточные, сезонные и годовые изменения состава, структуры и функционирования биогеоценозов. Циклические изменения.
5. Влияние антропогенных факторов. Региональные проблемы экологии. Технологические формы воздействия человека на биосферу. Экологические формы воздействия человека на биосферу. Характеристика и оценка влияния антропогенных факторов. Адвентивизация биосферы. Региональное природопользование. Концепции экологического кризиса и методы его предотвращения.
6. Основы учения о биосфере. Живое, косное и биокосное вещество. Круговороты веществ в биосфере. Антропогенные воздействия на природные циклы основных биогенных элементов. Воздействие человека на природу в разные исторические эпохи. Рост народонаселения, научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Современные антропогенные воздействия и экологический прогноз. Экологические принципы природопользования и охрана природы. Ноосфера. Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества.

Тематика рефератов

№ п/п Наименование темы

- 1 Экология как наука и как мировоззрение
- 2 Основные законы экологии
- 3 Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества
- 4 Характеристика особенностей природных факторов среды в юго-восточной части Балтийского региона
- 5 Характеристика особенностей влияния антропогенных факторов на различных уровнях организации жизни
- 6 Конкуренционные отношения близкородственных видов (на примерах видов местной фауны и флоры)
- 7 Особенности сукцессий в антропоценозах и агроценозах
- 8 Адвентивизация биосферы
- 9 Экология унитарных и модулярных организмов
10. Региональные проблемы охраны природы

Контроль самостоятельной работы осуществляется на семинарских (практических) Занятиях.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль: Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Экология» являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение необходимыми компетенциями. Результат аттестации на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры.

В результате изучения курса «Экология» аспиранты должны:

- изучить рекомендуемую основную и дополнительную литературу к курсу и использовать ее при ответах;
- усвоить полный объем программного материала и излагать его на высоком научном уровне;
- свободно владеть методологией дисциплины, свободно излагать основные понятия дисциплины;
- уметь творчески применять теоретические знания при решении практических задач;
- показать способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в процессе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Ключевые вопросы курса обсуждаются на семинарах в рамках практических занятий, там же проводится устный или письменный опрос аспирантов. Форма итогового контроля – зачет. К сдаче зачета допускаются только те аспиранты, которые выполнили все практические работы. Зачет проводится в традиционной форме в виде устного ответа на два вопроса из установленного перечня.

«Зачтено» ставится аспирантам, которые:

- дают полный и развернутый ответ на все вопросы билета. показывают всесторонние, систематизированные, глубокие и полные знания программного материала;
- демонстрируют знание современной учебной и научной литературы по изучаемой дисциплине;
- свободно владеют научной терминологией по изучаемой дисциплине; показывают стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; поддерживают дискуссию с преподавателем по всем вопросам билета и по дополнительно задаваемым вопросам;
- демонстрируют способность самостоятельно и творчески решать поставленные преподавателем проблемные ситуации.

«Не зачтено» ставится обучающимся, которые:

- показывают фрагментарные знания основного программного материала;
- не владеют всей научной терминологией по изучаемой дисциплине;
- допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы зачёта;
- демонстрируют обрывочные знания теории и практики по изучаемой дисциплине;
- не могут решить знакомую проблемную ситуацию даже при помощи преподавателя

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Выберите один правильный ответ из нескольких предложенных.

I. АУТЭКОЛОГИЯ. ОРГАНИЗМ И ФАКТОРЫ СРЕДЫ.

1

. В условиях низких температур преимущества в выживании получают:

- а) пойкилотермные животные;

- б) гомойотермные животные;
- в) ни те, ни другие;
- г) для животных низкие температуры не являются ограничивающим фактором.

2

. В водных экосистемах основным лимитирующим фактором для растений по градиенту глубины является:

- а) концентрация азота;
- б) концентрация фосфора;
- в) свет;
- г) температура.

3

. К растениям - виолентам относятся:

- а) дуб, тростник;
- б) брусника, мхи;
- в) одуванчик;
- г) полынь, лебеда.

4

. ... - тип стратегии растений (по Л.Г. Раменскому) низкой ценотической мощности, но способ-

ных быстро захватывать свободные территории.

- а) пациенты;
- б) эксплеренты;
- в) виоленты;
- г) правильный ответ отсутствует.

5

. К пойкилотермным животным не относятся:

- а) амфибии;
- б) рептилии;
- в) рыбы;
- г) птицы.

6

. К видам, обладающим свойством

обратной гипотермии, т.е. способностью снижать

регулируемую температуру тела и вновь ее восстанавливать, относят:

- а) травяную лягушку;
- б) обыкновенного ежа;
- в) гребенчатого тритона;
- г) веретеницу.

7

. Настоящие наземные растения, обитающие в местах с высокой влажностью воздуха и обеспеченным почвенным водоснабжением - это...

- а) гигрофиты;
- б) мезофиты;
- в) гидрофиты;
- г) гидатофиты.

8

. Наследственно закрепленные эндогенные циклы физиологических процессов с периодом, близким к 24 часам - ...

- а) циркадианные (циркадные) ритмы;

- б) цирканнуальные (цирканные) ритмы;
 - в) циклы активности;
 - г) сезонные ритмы.
- 9

. Экологическая валентность организма - это ...

- а) оптимум;
- б) зона пессимума;
- в) субоптимальная зона;
- г) зона между верхним и нижним пределами выносливости.

1

0. Виды, переносящие большие отклонения фактора от оптимальных значений, называются...

- а) эврибионтными;
- б) стенобионтными;
- в) устойчивыми;
- г) пластичными.

1

1. Не являются эвритермными:

- а) лиственница сибирская и лиственница даурская;
- б) черный садовый муравей и короед - типограф;
- в) бромелия и ананас настоящий;
- г) горностай и сокол-сапсан.

1

2. Реакции организмов на смену дня и ночи, проявляющиеся в колебаниях интенсивности физиологических процессов, называют ...

- а) цирканными ритмами;
- б) анабиозом;
- в) фотопериодизмом;
- г) правильный ответ отсутствует.

1

3. ... - некоторые факторы среды, не участвующие напрямую в тех или иных физиологически процессах, но существенно изменяющие воздействие других факторов, имеющих к этим процес-сам

прямое отношение.

- а) лимитирующие факторы;
- б) модифицирующие факторы;
- в) факторы – синхронизаторы;
- г) биотические факторы.

1

4. Изменение поведения организма в ответ на изменение факторов среды называется ...

- а) этологической адаптацией;
- б) морфологической адаптацией;
- в) мимикрией;
- г) физиологической адаптацией.

1

5. Лимитирующий фактор – это...

- а) экологический фактор, характер современного воздействия которого был определен в прежние геологические эпохи в результате жизнедеятельности организмов;
- б) наиболее благоприятная для организма интенсивность экологического фактора;
- в) фактор живой среды, влияющий на жизнедеятельность организмов;

г) фактор среды, выходящий за пределы выносливости организма.

Ответы: 1 – б; 2 – в; 3 – а; 4 – б; 5 – г; 6 – б; 7 – а; 8 – а; 9 – г; 10 – а; 11 – г; 12 – в; 13 – б; 14 – б;

15

–

г.

II. ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

. Конкуренция - это:

1

- а) отсутствие взаимоотношений;
- б) положительное влияние одного вида на другой;
- в) взаимное положительное влияние двух видов;
- г) взаимное отрицательное влияние.

2

. Почему не происходит полного выедания хищником своих жертв?:

- а) жертвы часто убегают от хищника;
- б) при снижении численности их добывание становится энергетически невыгодным для хищника;
- в) жертвы успешно скрываются в укрытиях;
- г) жертвы переходят к мерам активной обороны.

3

. Пример облигатного мутуализма это:

- а) птицы и семена растений;
- б) человек и домашние животные;
- в) водоросли и грибы в лишайнике;
- г) домашние животные и культурные растения.

4

. Экологическая ниша это:

- а) место обитания популяции;
- б) взаимоотношения популяции с популяциями другого вида;
- в) способ питания;
- г) совокупность экологических факторов, необходимых для существования популяции в экосистеме.

5

. Кривая выживания под номером III соответствует:

- а) многим видам крупных млекопитающих, человеку;
- б) птицам, грызунам, кроликам;
- в) многим беспозвоночным, растениям и рыбам;
- г) бабочкам и другим насекомым с полным превращением.

6

. ... выражается(ются) в образовании группировок особей, между которыми остаются достаточно большие незаселенные территории.

- а) равномерный тип распределения;
- б) диффузный тип распределения;
- в) агрегированный (мозаичный) тип;
- г) все варианты ответа.

7

. Совокупность групп пространственно смежных экологических популяций называется...

- а) элементарной популяцией;
- б) ценопопуляцией;
- в) локальной популяцией;

г) географической популяцией.

8

. Стабильный тип динамики численности характеризуется...:

а) резко неустойчивой численностью с глубокими депрессиями, сменяющимися вспышками массового размножения»;

«

б) малой амплитудой и длительным периодом колебаний численности;

в) закономерными колебаниями численности с перепадами порядка 5-11 лет, с сезонными изменениями обилия;

г) правильный ответ отсутствует.

9

. Непрямое подавление при дефиците общего ресурса, схематично выражаемое как -/- это:

а) конкуренция;

б) аменсализм;

в) паразитизм;

г) нейтрализм.

1

0. Аменсализм – тип взаимодействия популяций двух видов, при котором:

а) связь благоприятна для роста и выживания обеих;

б) одна популяция подавляет другую, но сама не испытывает отрицательного влияния;

в) одна популяция извлекает пользу из объединения, а для другой оно безразлично;

г) ассоциация двух популяций не сказывается ни на одной из них.

1

1. Временное объединение животных одного вида (насекомых, птиц, рыб, рептилий, млекопитающих и др.), связанное с общностью места обитания или размножения и облегчающее выполнение каких-

либо функций в жизни вида (например, защиты от врагов, добычи пищи, миграции) – это:

а) семейный образ жизни;

б) колония;

в) стая;

г) стадо.

1

2. Тенденция к увеличению разнообразия и плотности организмов на границе сообществ известна под названием:

а) краевого эффекта;

б) экотона;

в) континуума;

г) ординации.

1

3. Элементарная популяция – это:

а) совокупность элементарных популяций, внутривидовые группировки, приуроченные к конкретным биоценозам;

б) элементарная группировка особей, характеризующаяся практически полной панмиксией;

в) совокупность групп пространственно смежных экологических популяций;

г) популяция, состоящая из особей, для которых характерно только бесполое размножение.

1

4. Чем К-стратеги отличаются от г-стратегов?:

а) конкурентоспособны за счет низкой пороговой концентрации ресурсов;

б) конкурентоспособны за счет быстрой реакции на увеличение доступности ресурсов в

благоприятные периоды;

в) периоды с низкой доступностью ресурсов переживают в толерантной стадии;

г) периоды с низкой доступностью ресурсов переживают в латентной стадии.

1

5. Способность популяции поддерживать динамическое равновесие со средой, в частности определенную численность особей, называется ...

а) эмерджентностью;

б) элиминированием;

в) жизнеспособностью;

г) гомеостазом.

Ответы: 1 – г; 2 – б; 3 – в; 4 – г; 5 – в; 6 – в; 7 – г; 8 – б; 9 – а; 10 – б; 11 – в; 12 – а; 13 – б; 14 – а; 15

–

г.

III. СИНЭКОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ ЭКОСИСТЕМ

. Замещение видов в ходе сукцессии вызвано тем, что:

1

а) одни популяции создают условия, благоприятные для других популяций;

б) одни популяции угнетают другие популяции;

в) меняется соотношение особей в различных популяциях;

г) происходят циклические сезонные изменения условий обитания.

2

. Исторически сложившиеся группировки живого населения биосферы, заселяющие общие места обитания, возникшие на основе биогенного круговорота и обеспечивающие его в конкретных природных условиях (по Наумову) – это:

а) сообщество;

б) биоценоз;

в) биохор;

г) живая система.

3

. ... - структурная часть горизонтального расчленения биогеоценоза, отличающаяся от других частей составом и свойствами компонентов, спецификой их связей и материально-энергетического обмена.

а) консорция;

б) ярус;

в) парцелла;

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену:

1. Дать определение понятию экосистема. Кто автор этого понятия?

2. Дать определение понятию биогеоценоз. Кто автор этого понятия?

3. В чем разница между понятием экосистема и биогеоценоз?

4. В чем разница между экотопом и биотопом?

5. Перечислите уровни организации живой материи. Охарактеризуйте их.

6. Сформулируйте закон минимума Ю.Либиha. В ихтвующем его актуальность для практики.

7. Сформулируйте закон толерантности В. Шелфорда.

8. В чем отличие прямодействующих экологических факторов от косвенно действующих?

9. Классификация экологических факторов.

10. Почему количество звеньев в пищевой цепи не превышает четырех?

11. Что изучают аутоэкология, демоэкология и синэкология.? В чем их различие?
12. Как изменилось содержание экологии за последнее столетие?

7. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

Оценка «зачтено» - выставляется аспиранту, если он продемонстрировал знания программного материала, подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка «не зачтено» - выставляется аспиранту, если он имеет пробелы в знаниях программного материала, не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка по результатам проведения кандидатского экзамена по дисциплине выставляется на основе совокупности ответов по вопросам программы кандидатского экзамена и по вопросам дополнительной программы по теме диссертации аспиранта, которая согласовывается с научным руководителем.

Оценка «отлично» выставляется за исчерпывающий ответ, отражающий знание и профессиональное владение материалом программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.

Оценка «хорошо» выставляется за ответ, содержащий не принципиальные погрешности, отражающий знание и свободное владение материалом программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, отражающий знание принципиальных положений вопросов, при наличии погрешностей, устраняемых аспирантом при ответе на дополнительные вопросы программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, показывающий непонимание существа вопроса, наличия грубых ошибок в ответах на вопросы программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины **Рекомендуемая литература:**

Основная литература:

1. Шилов И. А. Экология: учеб. для акад. Бакалавриата. Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2014. – 511 с.
2. Экология [Комплект] : учеб. пособие для бакалавров / под ред. А. В. Тотая, 2013. - . 411, [1] с.

Дополнительная учебная литература:

1. Бродский А. К. Общая экология: учебник для вузов - М.: Академия, 2006. - 256 с.
2. Степановских, А. С. Экология: учеб.пособие для студ.вузов/ А.С.Степановских. - М.: ЮНИТИ, 2001. - 703 с

3. Марфенин Н. Н. Экология: учеб. для вузов. М.: Академия, 2012. – 508 с.
4. Шилов И. А. Экология: учеб. для акад. бакалавриата. Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2014. - 511 с. М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. Экология. Особи, популяции и сообщества: в 2 т. пер. с англ. под ред. А. М. Гилярова. - М.: Мир, 1989. – 477 с.
5. Одум, Ю. П. Экология: в 2 т. пер. с англ. Ю. М. Фролова; под ред. В.Е. Соколова. - Москва: Мир. - 1986. - 326 с. Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учеб. пособие для вузов/ [Н. А.
6. Бродская [и др.] ; под ред. О. Г. Воробьева, Н. Е. Николайкина]. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Дрофа, 2006. – 508 с.

Программное обеспечение:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

Электронные образовательные ресурсы:

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

БФУ им. И. Канта имеет специальные помещения и лаборатории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, научных исследований, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.