

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ,
Ректор ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

В.Г. Литовченко

« » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Экология

Направление подготовки – **05.06.01 Науки о Земле**

Направленность программы – **Экология**

Квалификация – **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Троицк
2019

Рабочая программа дисциплины «Экология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 870 (с изменениями в соответствии с приказом Минобрнауки России от 30.04.2015г. № 464). Программа предназначена для подготовки кадров высшей квалификации по направлению 05.06.01 Науки о Земле, направленность – Экология.

Дисциплина «Экология» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Составители – доктор биол. наук, профессор Дерхо М.А



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин 01 апреля 2019 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой

естественнонаучных дисциплин



Дерхо М.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины Южно-Уральского ГАУ 17.04.2019г., протокол № 1.

Председатель методической комиссии



Ветровая Р.Р.

Зам.директора по информационно-библиотечным ресурсам



Живетина А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	9
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	9
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	9
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	10
4. Структура и содержание дисциплины	10
4.1. Содержание дисциплины	10
4.2. Содержание лекций	14
4.3. Содержание практических занятий	18
4.4. Виды и содержание самостоятельной работы	21
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	26
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	26
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	26
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	26
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	27
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	27
Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	26
Лист регистрации изменений	63

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

– Аспирант по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле, профиль – Экология должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности в области наук о Земле, преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Цель дисциплины – подготовка высококвалифицированных исследователей и преподавателей-исследователей для высших учебных заведений и научных учреждений, частных и государственных компаний, связанных с решением проблем экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды.

Основные задачи дисциплины:

1. Подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью указанной программы аспирантуры и видами профессиональной деятельности: осуществлять в соответствии с полученной специальностью профессиональную деятельность, связанную с решением научно-исследовательских и научно-производственных задач в области экологии.

2. Участие в качестве руководителя или члена научного коллектива в организации и проведении теоретических, полевых, лабораторных, экспериментальных и вычислительных исследований, в обработке и интерпретации полученных данных, их обобщении.

3. Разработка учебно-методических документов высшего и среднего профессионального образования в области экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды.

4. Участие во внедрении результатов научных исследований, в экспертизе научных работ, в работе научных советов, семинаров, научно-практических конференций.

5. Преподавание экологических дисциплин в образовательных учреждениях.

1.2. Требования к уровню освоения дисциплины

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	I	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений (УК-1 – 31). Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-1 – У1). Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 – В1).
	II	Знать: методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 – 32). Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (УК-1 – У2).

		<p>Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 – В2).</p>
<p>ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	I	<p>Знать: современные методы научно-исследовательской деятельности в области экологии и рационального природопользования с использованием информационно-коммуникационных технологий (ОПК -1 – 31).</p> <p>Уметь: использовать положения, категории и законы логики и философии для анализа и оценивания результатов научно-исследовательской деятельности в области экологии (ОПК -1 – У1).</p> <p>Владеть: навыками анализа результатов научно-исследовательской деятельности в области экологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК -1 – В1).</p>
	II	<p>Знать: новейшие информационно-коммуникационные технологии; основные нормы культуры научного исследования, принятые в научном сообществе с учетом международного опыта (ОПК -1 – 32).</p> <p>Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии с применением современных методик и информационно-коммуникационных технологий (ОПК -1 – У2).</p> <p>Владеть: различными типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности, современными методами исследования в сфере экологии и современными информационно-коммуникационными технологиями; способностью планировать профессиональную деятельность (ОПК -1 – В2).</p>
<p>ПК-1 способность использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности</p>	I	<p>Знать: базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – 31).</p> <p>Уметь: использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – У1).</p> <p>Владеть: способностью использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – В1).</p>

	II	<p>Знать: закономерности и механизмы функционирования популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – 32).</p> <p>Уметь: выбирать эффективные методы изучения структуры и функционирования популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – У2).</p> <p>Владеть: методами изучения закономерностей и механизмов, способностью использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – В2).</p>
<p>ПК-2 способность разрабатывать принципы и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности</p>	I	<p>Знать: принципы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК - 2 – 31).</p> <p>Уметь: разрабатывать принципы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК - 2 – У1).</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать принципы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК - 2 – В1).</p>
	II	<p>Знать: методологию разработки механизмов проектирования устойчивого развития человеческого общества и создания безопасной и комфортной среды жизнедеятельности при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния окружающей природной среды (ПК - 2 – 32).</p> <p>Уметь: выбирать эффективные механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества и создание безопасной и комфортной среды жизнедеятельности при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды (ПК - 2 – У2).</p> <p>Владеть: навыками разработки механизмов, обеспечивающих устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК - 2 – В2).</p>

ПК-3 способность методически грамотно разрабатывать и осуществлять план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду	I	<p>Знать: принципы разработки и осуществления плана мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – 31).</p> <p>Уметь: организовать и методически грамотно разработать план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – У1).</p> <p>Владеть: способностью методически грамотно разрабатывать и осуществлять план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – В1).</p>
	II	<p>Знать: принципы разработки и осуществления плана мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – 32).</p> <p>Уметь: организовать и методически грамотно разработать план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – У2).</p> <p>Владеть: способностью методически грамотно разрабатывать и осуществлять план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – В2).</p>
ПК-4 владение навыками экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	I	<p>Знать: особенности экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – 31).</p> <p>Уметь: осуществлять экспертно-аналитическую деятельность с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – У1).</p> <p>Владеть: навыками экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – В1).</p>
	II	<p>Знать: методологические особенности современной экспертно-аналитической деятельности с использованием новейших подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации информации при проведении научных и производственных исследований в сфере экологии (ПК - 4 – 32).</p>

		<p>Уметь: осуществлять экспертно-аналитическую деятельность с использованием современных инновационных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации информации при проведении научных и производственных исследований в области экологии; проводить экспертизу различных видов проектных заданий и экологический аудит (ПК - 4 – У2).</p> <p>Владеть: навыками экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации на основе компьютерных технологий и моделирования при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – В2).</p>
ПК-5 знание правовой базы природопользования, нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ; умение разрабатывать типовые природоохранные мероприятия	I	<p>Знать: правовую базу природопользования, нормативные документов, регламентирующие организацию производственно-технологических работ (ПК - 5 – 31).</p> <p>Уметь: осуществлять разработку типовых природоохранных мероприятий (ПК - 5 – У1).</p> <p>Владеть: навыками применения правовой базы охраны природы и природопользования, нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ; приемами разработки типовых природоохранных мероприятий. (ПК – 5 – В1).</p>
	II	<p>Знать: международную правовую базу природопользования, нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ в разных странах (ПК - 5 – 32).</p> <p>Уметь: анализировать правовую базу природопользования, нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ с позиции концепции устойчивого развития (ПК - 5 – У2).</p> <p>Владеть: нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области охраны природы; навыками совершенствования применения правовой базы охраны природы и природопользования, нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ; улучшения приемов разработки типовых природоохранных мероприятий (ПК - 5 – В2).</p>

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология (биология)» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы подготовки научно-

педагогических кадров в аспирантуре по направлению 05.06.01 Науки о Земле, профиль – Экология.

Дисциплины (практики) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (практиками)

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины (практики)		
1	История и философия науки	ОПК-1
2	Иностранный язык	ОПК-1
3	Методология научных исследований	ОПК-1, УК-1
4.	Планирование эксперимента, методы анализа и обработки данных	УК-1
3.	Информационные технологии в научных исследованиях	ОПК-1
Последующие дисциплины (практики)		
	Последующие дисциплины (практики) отсутствуют	

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 4,5 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа, всего	90/2,5
в том числе: лекции	54/1,5
практические занятия	36/1
Самостоятельная работа (всего)	108/3,0
Контроль	18/0,5
Общая трудоемкость	216/6

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час	В том числе			Контроль
			Контактная работа		Самост. работа	
			лекц.	практ. занятия		
1.	Факториальная экология	60	20	10	30	
2.	Популяционная экология	48	16	8	24	
3.	Экология сообществ. Системная экология	50	10	10	38	
4.	Прикладная экология. Экология человека	40	8	8	16	
	Контроль	18	–	-	-	18

	ИТОГО	216	54	36	108	18
--	-------	-----	----	----	-----	----

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Факториальная экология

Понятие, предмет, задачи, структура экологии. Современные определения экологии. Предмет и задачи экологии. Положение экологии в системе современных наук. Краткая история развития экологии. Иерархическая организация живых систем. Специфика методов экологических исследований. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная экология. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.

Экологические факторы и общие принципы их действия на организмы. Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы. Ведущие и фоновые факторы. Правило Либиха. Законы толерантности. Закон толерантности Шелфорда.

Толерантность. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам. Оптимум и пессимум. Критические точки. Закон оптимума. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиенту условий. Правило экологической индивидуальности Л.Г. Раменского. Правило предварения В. В. Алехина.

Свет, температура, влажность как абиотические факторы. Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов. Световой режим. Фотопериодизм.

Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры. Группы растений по степени адаптации к дефициту тепла и к высоким температурам. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана. Правило Аллена. Терморегуляция. Температурный оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур.

Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности). Адаптации животных и растений к изменению влажности. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму

Биотические и антропогенные факторы. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение параметров радиационного фона. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В.В. Хаскина. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.

Принципы экологической классификации. Принципы экологической классификации. Адаптивные формы организмов. Жизненная форма. Жизненные формы у животных и растений

Среда обитания. Зависимость организмов от среды обитания. Влияние организмов на среду обитания. Водная среда. Адаптации организмов к водной среде. Особенности водной среды жизни. Подвижность водной среды и приспособления к ней. Абиотические факторы водной среды. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов. Адаптивные особенности водных растений. Адаптивные особенности водных животных

Наземно-воздушная среда, ее особенности. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных.

Почва как среда жизни. Состав и структура почвы. Эдафические факторы. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах. Экологические группы почвенных организмов.

Живые организмы как среда жизни. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни. Приспособления к паразитизму. Адаптации хозяев.

Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании. Экология в системе современных наук. Возникновение и развитие экологии. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная экология. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.

Методы экологических исследований. Специфика методологии современного экологического знания. Классические методы экологии: наблюдение, описание, сравнение. Особенности применения экспериментального подхода в экологических исследованиях и основные численные методы, применяемые при обработке экологических данных.

Диапазон устойчивости организмов. Устойчивость организмов к действию факторов. Оптимум и пессимум. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Изучение реакции организмов на изменение факторов среды.

Устойчивость животных и растений к действию высоких и низких температур. Адаптации животных и растений к температурным особенностям территорий с резко-континентальным климатом. Морфологические, физиологические, биохимические и поведенческие адаптации к факторам среды.

Экологические группы растений по отношению к свету. Изучение основных анатомических особенностей, характерных для листьев сциофитов, факультативных гелиофитов и гелиофитов. Определение по особенностям морфологии экологической группы по отношению к режиму инсоляции.

Экологические группы растений по отношению к влажности среды.

Изучение растений с разной степенью развития механизмов регуляции водного баланса. Определение адаптивных особенностей, характеризующих приспособленность каждого вида к режиму увлажнения.

Экологические особенности гомойотермных и пойкилотермных животных. Определение степени выраженности способности к терморегуляции и её способах. Выявление связи механизмов терморегуляции с физическими свойствами среды обитания животного. Определение основных особенностей, характерных для животных с различными стратегиями адаптации к температурному режиму.

Жизненные формы растений и позвоночных животных. Определение жизненных форм растений по системам Раункиера и Серебрякова. Работа с комплектами фиксированных рыб, тушек птиц, черепов и тушек зверей, принадлежащих к различным экологическим группам и обитающих в разных частях водоёмов. Изучение особенностей их строения, имеющих приспособительное значение.

Раздел 2. Популяционная экология

Основные характеристики и структура популяции. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике. Классификация популяций. Структура популяций и основные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.

Пространственная структура популяций. Основные типы пространственного распределения особей. Этологическая структура популяций. Характер взаимоотношений особей в популяции. Роль системы доминирования-подчинения.

Возрастная структура популяций. Возрастная структура популяций у растений и животных. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных.

Половая структура популяций. Половой диморфизм, соотношение полов. Типы динамики половой структуры. Типы динамики половой структуры. Генетическая структура популяций и полиморфизм

Динамика и регуляция численности популяций. Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Биотический потенциал. Экспоненциальный и логистический рост. Ёмкость среды. Плотность насыщения. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия. Теория лимитов популяционной численности.

Типы динамики численности и экологические стратегии.

Регуляция численности (гомеостаз). Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций: случайные (нерегулярные), сезонные, циклические. Система механизмов популяционного гомеостаза. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Оптимальная эксплуатация популяций. Популяционная динамика и микроэволюция.

Оценка численности и плотности популяций. Методы определения численности и плотности популяций. Оценка численности и плотности популяций (на примере популяции).

Изучение структуры популяций. Изучение динамических характеристик популяции. Возрастной и половой состав популяции. Изучение морфометрических показателей тараканов. Расчет дисперсии морфометрических показателей самок и самцов.

Динамика численности и гомеостаз популяций. Типы динамики численности животных. Оценка суммарной численности или плотности популяции. Изменение динамических показателей популяции в разных климатических условиях.

Раздел 3. Экология сообществ. Системная экология

Типы взаимоотношений между организмами. Преимущества симбиотических отношений. Возможности снижения уровня конкуренции. Принцип конкурентного исключения. Конкуренция и распространение видов в природе.

Хищничество и паразитизм как циклические системы взаимодействия. Отношение типов "хищник-жертва", "паразит-хозяин". Численная и функциональная реакция хищника в ответ на увеличение численности жертвы.

Стратегии популяций жертвы. Значение "эффекта запаздывания". Отличительные особенности паразитизма от хищничества. Биотические потенциалы хищника и паразита.

Динамика экосистем и экологическое равновесие. Экологическое равновесие. Обратимые изменения в экосистеме. Экологические сукцессии. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами. Этапность сукцессий. Временные и пространственные аспекты сукцессий. Значение экологических сукцессий. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий, соответствия разнообразия, биомассы и продукции. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.

Продуктивность экосистем. Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Чистая и валовая продукция. Методы оценки первичной продукции. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Продукционный процесс и развитие экосистем. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.

Изучение микроклиматических особенностей и экологических групп растений лесной экосистемы. Изучение особенностей температуры, влажности атмосферного воздуха и почвенного покрова в лесу. Сравнение отмеченных показателей с открытыми местообитаниями.

Выделение в лесной экосистеме экологических групп растений по отношению к влажности, свету, плодородию почвы, кислотности почвы.

Оценка биомассы и продуктивности растительного сообщества. Определение живой фитомассы лугового сообщества. Определение среднего диаметра и высоты деревьев, объёма и массы древостоя в сыром и сухом состоянии. Расчет среднегодового прироста фитомассы.

Изучение сукцессионных процессов. Изучение сукцессии простейших в сennom настое, выдержанных с кормовым субстратом в течение разного времени. Оценка суммарной численности или плотности популяции, анализ видового состава. Изучение изменений численности/плотности популяции отдельных видов и динамики их числа в зависимости от срока содержания.

Раздел 4. Прикладная экология. Экология человека

Охрана живой природы. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях. Принципы создания искусственных экосистем (агрэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней.

Экология человека. Общие законы взаимодействия человека и биосферы. Влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции). Принципы и механизмы устойчивого развития человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.

Глобальные и региональные экологические проблемы. Естественное и искусственное загрязнение биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду. Кислотные дожди. Источники кислотных осадков. Влияние кислых осадков на растения, животных, человека, почву, произведения искусства и т.д. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ. Формирование и разрушение озонового экрана. Источники атомов хлора, поступающих в атмосферу. Борьба с истощением запасов озона.

Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем

Стадии деградации лесной экосистемы. Оценка состояния древостоя различных лесных экосистем по шкале визуальной оценки деревьев по внешним признакам. Сравнение стадий деградации различных лесных экосистем.

Рекреационная нагрузка экосистемы. Определение форм и стадий рекреационной нагрузки на луговую и лесную экосистему. Установление степени рекреационного воздействия.

Экологические проблемы современности. Актуальные проблемы взаимоотношений «человек-среда». Экологические проблемы энергетики. Экологические проблемы отраслей промышленности. Региональные экологические проблемы.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов
Раздел 1. Факториальная экология		
1.	<i>Понятие, предмет, задачи, структура экологии и методы экологических исследований.</i> Положение экологии в системе современных наук. Краткая история развития экологии. Структурные подразделения современной экологии. Иерархическая организация живых систем. Методы экологических исследований. Специфика методологии современного экологического знания. Классические методы экологии: наблюдение, описание, сравнение. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности	2

	человека	
2.	<i>Экологические факторы и общие принципы их действия на организмы.</i> Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы. Ведущие и фоновые факторы. Правило Либиха. Законы толерантности. Закон толерантности Шелфорда.	2
3.	<i>Свет, температура, влажность как абиотические факторы.</i> Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов. Значение света для гетеротрофов. Адаптации животных и растений к изменению влажности. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму. Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана. Правило Аллена. Терморегуляция. Температурный оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур.	2
4.	<i>Толерантность. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам.</i> Устойчивость организмов к действию факторов. Критические точки. Закон оптимума. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Изучение реакции организмов на изменение факторов среды. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиенту условий. Устойчивость животных и растений к действию света, высоких и низких температур. Адаптации животных и растений к температурным особенностям территорий с резко-континентальным климатом. Определение по особенностям морфологии экологической группы по отношению к режиму инсоляции. Экологические группы растений по отношению к влажности среды. Изучение растений с разной степенью развития механизмов регуляции водного баланса. Экологические особенности гомойотермных и пойкилотермных животных. Определение степени выраженности способности к терморегуляции и её способах. Выявление связи механизмов терморегуляции с физическими свойствами среды обитания животного.	4
5.	<i>Биотические и антропогенные факторы.</i> Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение параметров радиационного фона. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне. Принципы экологической классификации. Адаптивные формы организмов	4
6.	<i>Среда обитания. Зависимость организмов от среды обитания. Влияние организмов на среду обитания.</i> Водная среда и ее особенности. Подвижность водной среды и приспособления к ней. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов. Адаптивные особенности водных растений и	6

	животных. Систематическая принадлежность и принадлежность к экологической группе водных животных. Основные особенности, характерные для различных экологических групп гидробионтов. Наземно-воздушная среда, ее особенности. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных. Почва как среда жизни. Состав и структура почвы. Эдафические факторы. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах. Экологические группы почвенных организмов. Живые организмы как среда жизни. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни. Приспособления к паразитизму. Адаптации хозяев.	
Раздел 2. Популяционная экология		
7.	<i>Основные характеристики и структура популяции.</i> Определение понятия "популяция" в экологии и генетике, ее классификация, структура и основные характеристики. Пространственная структура популяций. Этологическая структура популяций. Характер взаимоотношений особей в популяции. Роль системы доминирования-подчинения. Возрастная структура популяций у растений и животных. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных. Половая структура популяций. Типы динамики половой структуры. Типы динамики половой структуры. Генетическая структура популяций и полиморфизм	6
8.	<i>Динамика и регуляция численности популяций.</i> Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Экспоненциальный и логистический рост. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия. Теория лимитов популяционной численности. Типы динамики численности и экологические стратегии. Регуляция численности (гомеостаз). Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций. Система механизмов популяционного гомеостаза. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Оптимальная эксплуатация популяций. Динамика численности и гомеостаз популяций. Изменение динамических показателей популяции в разных климатических условиях. Методы определения численности и плотности популяций	10
Раздел 3. Экология сообществ. Системная экология		
9.	<i>Типы взаимоотношений между организмами.</i> Преимущества симбиотических отношений. Возможности снижения уровня конкуренции. Принцип конкурентного исключения. Конкуренция и распространение видов в природе. Хищничество и паразитизм как циклические системы взаимодействия. Отношение типов "хищник-жертва", "паразит-хозяин". Численная и функциональная реакция хищника в ответ на увеличение численности жертвы. Стратегии популяций жертвы. Значение "эффекта запаздывания". Отличительные особенности паразитизма от хищничества. Биотические потенциалы хищника и паразита.	2

10.	<i>Динамика экосистем и экологическое равновесие.</i> Экологическое равновесие. Обратимые изменения в экосистеме. Экологические сукцессии. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами. Этапность сукцессий. Временные и пространственные аспекты сукцессий. Значение экологических сукцессий. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий, соответствия разнообразия, биомассы и продукции. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.	4
11.	<i>Продуктивность экосистем.</i> Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Чистая и валовая продукция. Методы оценки первичной продукции. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Продукционный процесс и развитие экосистем. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.	4
Раздел 4. Прикладная экология. Экология человека		
12.	<i>Охрана живой природы.</i> Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях. Принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней. Экология человека. Общие законы взаимодействия человека и биосферы. Влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции). Принципы и механизмы устойчивого развития человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.	4
13.	<i>Глобальные и региональные экологические проблемы.</i> Актуальные проблемы взаимоотношений «человек-среда». Естественное и искусственное загрязнение биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду. Кислотные дожди. Источники кислотных осадков. Влияние кислых осадков на растения, животных, человека, почву, произведения искусства и т.д. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ. Формирование и разрушение озонового экрана. Источники атомов хлора, поступающих в атмосферу. Борьба с истощением запасов озона. Парниковый эффект. Экологические проблемы энергетики. Экологические проблемы отраслей промышленности. Региональные экологические проблемы. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство.	4

Деградация экосистем. Стадии деградации различных экосистем. Рекреационная нагрузка экосистемы. Формы и стадии рекреационной нагрузки на экосистемы. Степень рекреационного воздействия. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем	
--	--

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов
Раздел 1. Факториальная экология		
1.	<i>Методы экологических исследований.</i> Методы экологических исследований. Специфика методологии современного экологического знания. Классические методы экологии: наблюдение, описание, сравнение. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека	2
2.	<i>Экологические факторы и общие принципы их действия на организмы.</i> Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы. Ведущие и фоновые факторы.	2
3.	<i>Свет, температура, влажность как абиотические факторы.</i> Значение света для автотрофов. Значение света для гетеротрофов. Адаптации животных и растений к изменению влажности. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму. Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры. Температурные адаптации животных.	2
4.	<i>Толерантность. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам.</i> Устойчивость организмов к действию факторов. Критические точки. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Изучение реакции организмов на изменение факторов среды. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиенту условий. Устойчивость животных и растений к действию света, высоких и низких температур. Адаптации животных и растений к температурным особенностям территорий с резко-континентальным климатом. Определение по особенностям морфологии экологической группы по отношению к режиму инсоляции. Экологические группы растений по отношению к влажности среды. Изучение растений с разной степенью развития механизмов регуляции водного баланса. Экологические особенности гомойотермных и пойкилотермных животных.	2
5.	<i>Биотические и антропогенные факторы.</i> Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение параметров радиационного фона. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.	2

	Принципы экологической классификации. Адаптивные формы организмов	
Раздел 2. Популяционная экология		
6.	<i>Основные характеристики и структура популяции.</i> Пространственная структура популяций. Этологическая структура популяций. Характер взаимоотношений особей в популяции. Возрастная структура популяций у растений и животных. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных. Половая структура популяций. Типы динамики половой структуры. Типы динамики половой структуры.	4
7.	<i>Динамика и регуляция численности популяций.</i> Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия. Типы динамики численности и экологические стратегии. Регуляция численности (гомеостаз). Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций. Система механизмов популяционного гомеостаза. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы. Методы определения численности и плотности популяций	4
Раздел 3. Экология сообществ. Системная экология		
8.	<i>Типы взаимоотношений между организмами.</i> Преимущества симбиотических отношений. Конкуренция и распространение видов в природе. Хищничество и паразитизм как циклические системы взаимодействия. Отношение типов "хищник-жертва", "паразит-хозяин". Стратегии популяций жертвы. Отличительные особенности паразитизма от хищничества. Биотические потенциалы хищника и паразита.	2
9.	<i>Динамика экосистем и экологическое равновесие.</i> Экологическое равновесие. Обратимые изменения в экосистеме. Экологические сукцессии. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами. Этапность сукцессий. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.	4
10.	<i>Типы и продуктивность экосистем.</i> Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Методы оценки первичной продукции. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота.	4
Раздел 4. Прикладная экология. Экология человека		
11.	<i>Антропогенные факторы и охрана живой природы.</i> Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях. Принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их	4

	функционированием. Экология человека. Общие законы взаимодействия человека и биосферы. Влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции). Принципы и механизмы устойчивого развития человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.	
12.	<i>Биосфера, глобальные и региональные экологические проблемы.</i> Актуальные проблемы взаимоотношений «человек-среда». Естественное и искусственное загрязнение биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду. Кислотные дожди. Формирование и разрушение озонового экрана. Парниковый эффект. Экологические проблемы энергетики. Экологические проблемы отраслей промышленности. Региональные экологические проблемы. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Деградация экосистем. Стадии деградации различных экосистем. Рекреационная нагрузка экосистемы. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем	4

4.4. Виды и содержание самостоятельной работы

4.4.1. Виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	30
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	60
Подготовка к зачету/экзамену	18
Итого	108

4.4.2 Содержание самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Наименование и содержание самостоятельной работы	Количество часов
Раздел 1. Факториальная экология		
1.	Понятие, предмет, задачи, структура экологии. Современные определения экологии. Предмет и задачи экологии. Положение экологии в системе современных наук. Краткая история развития экологии. Иерархическая организация живых систем. Специфика методов экологических исследований. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная экология. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.	8
	Среда и экологические факторы, общие принципы их действия на организмы. Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы. Ведущие и фоновые факторы. Правило Либиха. Законы толерантности. Закон толерантности Шелфорда.	8
	Толерантность. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам. Оптимум и пессимум. Критические точки. Закон оптимума. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Экологические ряды и экологическая индивидуальность	8

	<p>видов. Распределение видов по градиенту условий. Правило экологической индивидуальности Л.Г. Раменского. Правило предварения В. В. Алехина.</p> <p>Свет, температура, влажность как абиотические факторы. Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов. Световой режим. Фотопериодизм. Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры. Группы растений по степени адаптации к дефициту тепла и к высоким температурам. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана. Правило Аллена. Терморегуляция. Температурный оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур. Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности). Адаптации животных и растений к изменению влажности. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму</p>	2
	<p>Биотические и антропогенные факторы. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение параметров радиационного фона. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В.В. Хаскина. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.</p>	2
	<p>Принципы экологической классификации. Принципы экологической классификации. Адаптивные формы организмов. Жизненная форма. Жизненные формы у животных и растений</p>	2
	<p>Среда обитания. Зависимость организмов от среды обитания. Влияние организмов на среду обитания. Водная среда. Адаптации организмов к водной среде. Особенности водной среды жизни. Подвижность водной среды и приспособления к ней. Абиотические факторы водной среды. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов. Адаптивные особенности водных растений. Адаптивные особенности водных животных</p> <p>Наземно-воздушная среда, ее особенности. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных.</p> <p>Почва как среда жизни. Состав и структура почвы. Эдафические факторы. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах. Экологические группы почвенных организмов.</p> <p>Живые организмы как среда жизни. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни. Приспособления к паразитизму. Адаптации хозяев.</p>	2
	<p>Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании. Экология в системе современных наук. Возникновение и развитие экологии. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная экология. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.</p>	2
	<p>Методы экологических исследований. Специфика методологии современного экологического знания. Классические методы экологии:</p>	2

	наблюдение, описание, сравнение. Особенности применения экспериментального подхода в экологических исследованиях и основные численные методы, применяемые при обработке экологических данных.	
	Диапазон устойчивости организмов. Устойчивость организмов к действию факторов. Оптимум и пессимум. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Изучение реакции организмов на изменение факторов среды.	2
	Устойчивость животных и растений к действию высоких и низких температур. Адаптации животных и растений к температурным особенностям территорий с резко-континентальным климатом. Морфологические, физиологические, биохимические и поведенческие адаптации к факторам среды.	2
	Экологические группы растений по отношению к свету. Изучение основных анатомических особенностей, характерных для листьев сциофитов, факультативных гелиофитов и гелиофитов. Определение по особенностям морфологии экологической группы по отношению к режиму инсоляции.	2
	Экологические группы растений по отношению к влажности среды. Изучение растений с разной степенью развития механизмов регуляции водного баланса. Определение адаптивных особенностей, характеризующих приспособленность каждого вида к режиму увлажнения.	2
	Экологические особенности гомойотермных и пойкилотермных животных. Определение степени выраженности способности к терморегуляции и её способах. Выявление связи механизмов терморегуляции с физическими свойствами среды обитания животного. Определение основных особенностей, характерных для животных с различными стратегиями адаптации к температурному режиму.	2
	Жизненные формы растений и позвоночных животных. Определение жизненных форм растений по системам Раункиера и Серебрякова. Работа с комплектами фиксированных рыб, тушек птиц, черепов и тушек зверей, принадлежащих к различным экологическим группам и обитающих в разных частях водоёмов. Изучение особенностей их строения, имеющих приспособительное значение.	2
Раздел 2. Популяционная экология		
2.	Популяции. Основные характеристики и структура популяции. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике. Классификация популяций. Структура популяций и основные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.	2
	Пространственная структура популяций. Основные типы пространственного распределения особей. Этологическая структура популяций. Характер взаимоотношений особей в популяции. Роль системы доминирования-подчинения.	2
	Возрастная структура популяций. Возрастная структура популяций у растений и животных. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных.	4
	Половая структура популяций. Половой диморфизм, соотношение полов. Типы динамики половой структуры. Типы динамики половой структуры. Генетическая структура популяций и полиморфизм	2
	Динамика и регуляция численности популяций. Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Биотический потенциал.	2

	<p>Экспоненциальный и логистический рост. Ёмкость среды. Плотность насыщения. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия. Теория лимитов популяционной численности. Типы динамики численности и экологические стратегии.</p> <p>Регуляция численности (гомеостаз). Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций: случайные (нерегулярные), сезонные, циклические. Система механизмов популяционного гомеостаза. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Оптимальная эксплуатация популяций. Популяционная динамика и микроэволюция.</p> <p>Оценка численности и плотности популяций. Методы определения численности и плотности популяций. Оценка численности и плотности популяций (на примере популяции).</p> <p>Изучение структуры популяций. Изучение динамических характеристик популяции. Возрастной и половой состав популяции.</p> <p>Динамика численности и гомеостаз популяций. Типы динамики численности животных. Оценка суммарной численности или плотности популяции. Изменение динамических показателей популяции в разных климатических условиях.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>
Раздел 3. Экология сообществ. Системная экология		
3.	<p>Сообщества. Типы взаимоотношений между организмами. Преимущества симбиотических отношений. Возможности снижения уровня конкуренции. Принцип конкурентного исключения. Конкуренция и распространение видов в природе. Хищничество и паразитизм как циклические системы взаимодействия. Отношение типов "хищник-жертва", "паразит-хозяин". Численная и функциональная реакция хищника в ответ на увеличение численности жертвы. Стратегии популяций жертвы. Значение "эффекта запаздывания". Отличительные особенности паразитизма от хищничества. Биотические потенциалы хищника и паразита.</p> <p>Динамика экосистем и экологическое равновесие. Экологическое равновесие. Обратимые изменения в экосистеме. Экологические сукцессии. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами. Этапность сукцессий. Временные и пространственные аспекты сукцессий. Значение экологических сукцессий. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий, соответствия разнообразия, биомассы и продукции. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.</p> <p>Продуктивность экосистем. Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Чистая и валовая продукция. Методы оценки первичной продукции. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Продукционный процесс и развитие экосистем. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

	<p>закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.</p> <p>Взаимоотношения организмов в биоценозе. Пищевые цепи и трофические уровни.</p> <p>Структурная организация и классификация экосистем. Биотоп и биоценоз. Энергообмен в экосистемах. Экологические пирамиды. Пирамида биомасс. Классификация экосистем.</p> <p>Биогеоценоз. Функционирование естественных экосистем. Биогеоценология. Структура биогеоценозов. Биогеоценологическая деятельность. Способность саморегулирования и самоорганизации биогеоценоза. Равновесие, устойчивость и эволюция естественных экосистем и биогеоценозов. Различия естественных экосистем.</p> <p>Основные экологические концепции. Основные положения экологии: морфолого-структурная; функционально-ценотическая; продуктивно-энергетическая; информационно-кибернетическая; биогеохимическая; социально-экономическая; сукцессионно-динамическая; эволюционная; хронологическая концепция.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>
Раздел 4. Прикладная экология. Экология человека		
4.	<p>Охрана живой природы. Техногенез. Загрязнение окружающей среды. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях. Принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней.</p> <p>Экология человека. Общие законы взаимодействия человека и биосферы. Влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции). Принципы и механизмы устойчивого развития человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.</p> <p>Глобальные и региональные экологические проблемы. Естественное и искусственное загрязнение биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду. Кислотные дожди. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ. Формирование и разрушение озонового экрана. Борьба с истощением запасов озона. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем</p> <p>Антропогенное загрязнение почв, вод и атмосферы. Значение почв в агроэкосистемах. Виды негативного воздействия. Загрязнение тяжелыми металлами. Загрязнение диоксинами. Загрязнение микотоксинами. Нормирование содержания химических элементов. Экологические основы сохранения плодородия почвы. Биогенное загрязнение вод. Последствия эвтрофирования водоемов.</p> <p>Экологические проблемы современности. Актуальные проблемы взаимоотношений «человек-среда». Экологические проблемы энергетики. Экологические проблемы отраслей промышленности. Экологические проблемы химизации. Региональные экологические проблемы.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>

	Итого:	108

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для установления соответствия уровня подготовки аспирантов требованиям рабочей программы дисциплины разработан фонд оценочных средств, представленный в приложении № 1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Степановских, А.С. Общая экология [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 687 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>.

Дополнительная литература

2. Бродский А.К. Биоразнообразие: учебник для вузов / А. К. Бродский. – Москва: Академия, 2012. – 208 с.
3. Полищук О. Н. Основы экологии и природопользования : учеб. пособие для вузов / О. Н. Полищук. – Санкт-Петербург : Проспект науки, 2011. – 144 с.
4. Ягодин Г. А. Устойчивое развитие : человек и биосфера/Г.А. Ягодин, Е.Е. Пуртова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 109 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2016. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2016. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2016. – Режим доступа: <http://sursau.ru>.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : федер. портал. – 2005-2016. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : правовой портал. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федер. портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Тулякова, О. В. Экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Тулякова. – Москва : Директ-Медиа, 2013. - 182 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845>
2. Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С. Х. Карпенков. – Москва : Директ-Медиа, 2015. – 662 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396>
3. Карпенков, С. Х. Экология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Х. Карпенков. – Москва : Директ-Медиа, 2014. - 442 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252941>
4. Экология [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.] ; под ред. Г. В. Тягунов, Ю. Г. Ярошенко. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. - 504 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716>
5. Федорук, А. Т. Экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Т. Федорук. - 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 464 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235686>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. КонсультантПлюс (справочные правовые системы).

Программное обеспечение:

Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766

Microsoft Office Basic 2007 w/Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293

Цифровая лаборатория Архимед 4.0 MultiLab 1.4.22 ПО для сбора и обработки данных (договор № 043 от 28.02.2012) Антивирус Kaspersky Endpoint Security (лицензионный договор № 181/л/699Т от 07.07.2016 г., срок действия – до 07.07.2018 г.)

«My TestXPro» (сублицензионный договор № A0009141844/165/44 от 04.07.2017 г., срок действия – до 04.07.2018 г.)

Windows 7 Home Basic OA CIS and GEN № X16-96092 045674-001534;

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level № 47882503 67871967ZZE1212

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации

457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул.Гагарина, 13, 1-й учебный корпус, ауд.314а, ауд.314б

помещения для самостоятельной работы ауд. 42

межкафедральная учебная лаборатория

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования
ауд.314а, 314б

весы лабораторные ВК-300, рН-метр-150 МИ; рефрактометр RL-2, фотоэлектроколориметр КФК-3, спектрофотометр ЛЭ 5300водяная баня комбинированная лабораторная LB-162, дистиллятор UD-1100, центрифуга ЦЛН-2,сушильный шкаф, термостатТС-80М, штативы лабораторные,холодильник, анализатор биохимический 88А (Миндрей), дозаторы автоклавируемые одноканальные НТЛ переменного объема, ноутбук-1шт.,проектор 1 шт.

ауд.42

Системный блок - 10 штук, монитор -10 штук.

межкафедральная учебная лаборатория

Автоматический экстрактор жира SER 148-6

Автоматическая система определения содержания азота, сырого протеина

Экстрактор для определения сырой клетчатки.

Анализатор клетчатки FIWE 6, 6-ти местный

Система капиллярного электрофореза "Капель – 105"

Система микроволновая "Минотавр-2" в комплекте с пультом управления.

Анализатор биохимический Spotchem на основе принципа "сухой химии", модель EZ (SP-4430) – ARKRAYFactory Inc.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Б1.В.ОД.5 ЭКОЛОГИЯ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	I	<p>Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений (УК-1 – 31).</p> <p>Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-1 – У1).</p> <p>Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 – В1).</p>
	II	<p>Знать: методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 – 32).</p> <p>Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (УК-1 – У2).</p> <p>Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1 – В2).</p>
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	I	<p>Знать: современные методы научно-исследовательской деятельности в области экологии и рационального природопользования с использованием информационно-коммуникационных технологий (ОПК -1 – 31).</p> <p>Уметь: использовать положения, категории и законы логики и философии для анализа и оценивания результатов научно-исследовательской деятельности в области экологии (ОПК -1 – У1).</p> <p>Владеть: навыками анализа результатов научно-исследовательской деятельности в области экологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК -1 – В1).</p>
	II	<p>Знать: новейшие информационно-коммуникационные технологии; основные нормы культуры научного исследования, принятые в научном сообществе с учетом международного опыта (ОПК -1 – 32)..</p> <p>Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии с применением современных методик и информационно-коммуникационных технологий (ОПК -1 – У2)..</p>

		<p>Владеть: различными типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности, современными методами исследования в сфере экологии и современными информационно-коммуникационными технологиями; способностью планировать профессиональную деятельность (ОПК -1 – В2).</p>
<p>ПК-1 способность использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности</p>	<p>I</p>	<p>Знать: базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – 31).</p> <p>Уметь: использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности(ПК - 1 – У1).</p> <p>Владеть: способностью использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – В1).</p>
	<p>II</p>	<p>Знать: закономерности и механизмы функционирования популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – 32).</p> <p>Уметь: выбирать эффективные методы изучения структуры и функционирования популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – У2).</p> <p>Владеть: методами изучения закономерностей и механизмов, способностью использовать базовые знания о структуре и функционировании популяций, сообществ, экосистем, биогеоценозов в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях в профессиональной деятельности (ПК - 1 – В2).</p>

ПК-2 способность разрабатывать принципы и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности	I	<p>Знать: принципы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК – 2 – 31).</p> <p>Уметь: разрабатывать принципы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК - 2 – У1).</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать принципы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК - 2 – В1).</p>
	II	<p>Знать: методологию разработки механизмов проектирования устойчивого развития человеческого общества и создания безопасной и комфортной среды жизнедеятельности при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния окружающей природной среды (ПК - 2 – 32).</p> <p>Уметь: выбирать эффективные механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества и создание безопасной и комфортной среды жизнедеятельности при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды (ПК - 2 – У2).</p> <p>Владеть: навыками разработки механизмов, обеспечивающих устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия, стабильного состояния природной среды и создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности (ПК - 2 – В2).</p>
ПК-3 способность методически грамотно разрабатывать и осуществлять план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду	I	<p>Знать: принципы разработки и осуществления плана мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – 31).</p> <p>Уметь: организовать и методически грамотно разработать план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – У1).</p> <p>Владеть: способностью методически грамотно разрабатывать и осуществлять план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – В1).</p>
	II	<p>Знать: принципы разработки и осуществления плана мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – 32).</p> <p>Уметь: организовать и методически грамотно разработать план мероприятий наблюдения, оценки и</p>

		<p>прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – У2).</p> <p>Владеть: способностью методически грамотно разрабатывать и осуществлять план мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду (ПК - 3 – В2).</p>
<p>ПК-4 владение навыками экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>I</p>	<p>Знать: особенности экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – 31).</p> <p>Уметь: осуществлять экспертно-аналитическую деятельность с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – У1).</p> <p>Владеть: навыками экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – В1).</p>
	<p>II</p>	<p>Знать: методологические особенности современной экспертно-аналитической деятельности с использованием новейших подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации информации при проведении научных и производственных исследований в сфере экологии (ПК - 4 – 32).</p> <p>Уметь: осуществлять экспертно-аналитическую деятельность с использованием современных инновационных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации информации при проведении научных и производственных исследований в области экологии; проводить экспертизу различных видов проектных заданий и экологический аудит (ПК - 4 – У2).</p> <p>Владеть: навыками экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации на основе компьютерных технологий и моделирования при проведении научных и производственных исследований (ПК - 4 – В2).</p>

ПК-5 знание правовой базы природопользования, нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ; умением разрабатывать типовые природоохранные мероприятия	I	<p>Знать: правовую базу природопользования, нормативные документов, регламентирующие организацию производственно-технологических работ (ПК - 5 – 31).</p> <p>Уметь: осуществлять разработку типовых природоохранных мероприятий (ПК - 5 – У1).</p> <p>Владеть: навыками применения правовой базы охраны природы и природопользования, нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ; приемами разработки типовых природоохранных мероприятий. (ПК – 5 – В1).</p>
	II	<p>Знать: международную правовую базу природопользования, нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ в разных странах (ПК - 5 – 32).</p> <p>Уметь: анализировать правовую базу природопользования, нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ с позиции концепции устойчивого развития (ПК - 5 – У2).</p> <p>Владеть: нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области охраны природы; навыками совершенствования применения правовой базы охраны природы и природопользования, нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ; улучшения приемов разработки типовых природоохранных мероприятий (ПК - 5 – В2).</p>

2. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Устный опрос, тестовые задания.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Экология», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются студентам. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Вопросы для устного опроса

1. Предмет, задачи и методы экологических исследований.
2. Экология – научная основа охраны и рационального природопользования.
3. Понятие об экологических факторах, их классификация.
4. Основные типы биотических связей: хищничество, симбиоз (комменсализм, мутуализм), паразитизм.
5. Антропогенные экологические факторы: химическое загрязнение среды и последствия.
6. Антропогенные экологические факторы: радиационное загрязнение среды и его последствия.
7. Антропогенные экологические факторы: биологическое загрязнение среды и его последствия.
8. Закон оптимума. Экологическая валентность вида.
9. Экологический спектр вида: стенобионты и эврибионты.

10. Основные свойства водной среды (кислородный режим, плотность, соленость и т.д.) и их экологическое значение.
11. Специфические приспособления гидробионтов: планктонные, нектонные и бентосные формы.
12. Почва как среда обитания. Роль «живого вещества» в почвообразовании.
13. Эрозия почв. Факторы, вызывающие эрозию почв.
14. Связь пропорций и размеров тела животных с климатическими условиями их обитания: правила К.Бергмана и Д.Аллена.
15. Воздух как экологический фактор для наземных организмов. Газовый состав воздуха и его изменение в результате антропогенной деятельности.
16. Живые организмы как среда обитания. Специфические адаптации эндопаразитов.
17. Популяция – форма существования вида в природе.
18. Численность и плотность популяции, динамика этих параметров во времени и пространстве.
19. Половая структура популяции, её особенности у разных видов.
20. Возрастная структура популяций у растений и животных. Понятие о возрастном спектре.
21. Биотический потенциал и рост численности популяции. Экспоненциальная кривая роста популяции.
22. Рождаемость и смертность в популяции. Связь этих параметров с численностью популяции.
23. Понятие о биогеоценозе. Биоценоз и биотоп – компоненты биогеоценоза.
24. Видовая структура биогеоценоза. Трофическая структура биогеоценоза. Понятие об основных трофических уровнях.
25. Пищевые цепи – пастбищные и детритные.
26. Вертикальная пространственная структура биогеоценоза.
27. Понятие об экологической нише. Принцип конкурентного исключения Гаузе.
28. Продуктивность экосистем: валовая и чистая первичная продукция.
29. Понятие о вторичной продукции экосистем. Методические подходы к её оценке.
30. Биомасса различных трофических уровней наземных и водных экосистем. Пирамиды биомассы.
31. Экологические сукцессии: их причины и механизмы.
32. Понятие о климаксом сообществе. Мутуалистические межвидовые взаимоотношения в зрелом сообществе.
33. Современная трактовка понятия биосфера. Компоненты биосферы по В.И.Вернадскому.
34. «Живое вещество» и его роль в круговороте веществ и потоке энергии в биосфере.
35. Международное экологическое право.
36. Понятие об экологическом мониторинге. Его цели и задачи.
37. Виды мониторинга.
38. Назовите основные методы очистки сточных вод.
39. Назовите основные загрязнители атмосферы.
40. Экологический паспорт предприятия.
41. Понятие об экологической экспертизе. Её цели и задачи. Природные ресурсы, их классификация. Особенности охраны и использования исчерпаемых и неисчерпаемых ресурсов.
42. Агрэкосистемы, их основные особенности и условия существования.
43. Биологическое разнообразие – основа устойчивости биосферы. Пути выявления и сохранения биоразнообразия.
44. Заповедники – формы сохранения биоразнообразия биосферы. Заповедные территории Челябинской области.
45. Ботанические и зоологические сады, их роль в сохранении биоразнообразия биосферы.
46. Памятники природы как одна из форм сохранения биоразнообразия.
47. Понятие о биосферных заповедниках. Цели и задачи выделения заповедных территорий.

48. Основные принципы устойчивого развития
49. Дайте определение понятия национальный парк. Какие задачи стоят перед национальным парком
50. Экологическое районирование. Типы экологических ситуаций.
51. Дайте определение понятия – заказника. Какие заказники есть в Челябинской области.
52. В чем отличие национального парка от заповедника? Какие задачи стоят перед ними?
53. В чем различие национальных и международных природных ресурсов?
54. Назовите основные заповедники России. Какие заповедники есть в вашей области?
55. Роль и состав атмосферы.
56. Что такое парниковый эффект? Назовите причины.
57. Дайте толкование понятию малоотходной и безотходной технологии.
58. Перечислите формы эрозии почв и основные меры их предотвращения.
59. Альтернативные источники энергии
60. Назовите основные факторы загрязнения вод Мирового океана.
61. Расскажите, как кислотные осадки влияют на водные экосистемы. Как их нарушение сказывается на обитателях суши?
62. Назовите основные источники антропогенного загрязнения гидросферы.
63. Перечислите и опишите свойства почвы, необходимые для роста растений.
64. Объясните, почему для развития растений нужна вода? Дайте определение инфильтрации и водоудерживающей способности; объясните, почему они так важны.
65. Дайте определение аэрации почвы; объясните, почему она так важна. Опишите факторы, препятствующие аэрации.
66. Приведите примеры, иллюстрирующие масштабы опустынивания. Можно ли его предупредить?
67. Назовите и опишите методы предупреждения эрозии.
68. Как можно избежать засоления?
69. Назовите основные источники техногенного загрязнения окружающей среды.
70. Какой ущерб окружающей среде наносят предприятия топливно-энергетического комплекса, предприятия черной и цветной металлургии, газовой и других отраслей промышленности?
71. Приведите классификацию отходов.
72. Назовите методы защиты от шума.
73. Какие вещества относят к экотоксикантам (ксенобиотикам)?
74. Какое воздействие на организмы оказывают загрязняющие вещества?
75. В чем заключаются канцерогенные свойства тяжелых металлов?
76. Каковы особенности трансформации тяжелых металлов и их соединений в различных средах?
77. Какие органические соединения относятся к супертоксикантам. Каковы особенности токсического воздействия на организмы супертоксикантов?
78. Что такое биотестирование и какие организмы используются в качестве биотестов?
79. Что означает понятие «экологический риск»? Каковы факторы экологического риска? Какие эффекты необходимо учитывать при оценке экологического риска? Что означает безопасность биотических компонентов экосистем?
80. Каковы принципы управления рисками?
81. Каковы международные усилия в области охраны природы?
82. В чем заключается концепция устойчивого развития?
83. Каковы принципы перехода к устойчивому развитию?
84. Приведите примеры негативного воздействия электромагнитных излучений и защиты от них.
85. Основные направления рационального водопользования.
86. Перечислите требования к полигонам промышленных отходов.
87. Приведите классификацию отходов.

88. Назовите методы защиты от шума.
 89. Что такое фотохимический смог? Приведите примеры.
 90. Как вы понимаете процесс эвтрофикации водоема?

Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. Аспирантам выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа аспиранта (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	55-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 55

Тестовые задания

1. Термин «экология» в 1866 году в научный обиход ввел...

1. Э. Геккель
2. В.И. Вернадский
3. Ю. Одум
4. Н. Реймерс

2. Междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи – это наука...

1. экология
2. биология
3. обществознание
4. естествознание

3. Междисциплинарная область знаний о взаимодействии многокомпонентных живых систем (включая человечество как биологический вид и социум) с природными и искусственными факторами среды – это наука...

1. макроэкология
2. экология
3. макроэкономика
4. социология

4. Углубленное исследование эколого-экономических связей и возможностей организации, конструирования сбалансированных эколого-экономических систем на основе соизмерения

и согласования природных и производственных потенциалов как на глобальном уровне, так и на уровне отдельных территорий (регионов) – это экологический (ое)...

1. метод
2. опыт
3. подход
4. обследование

5. К проявлениям антропогенного кризиса не относят...

1. преобразование ландшафтов, загрязнение среды, истощение природных ресурсов
2. появление зон повышенного экологического риска, бедствий и экономических потерь
3. провокацию второстепенных (необязательных) потребностей, «груз» наследственных заболеваний
4. загрязнение экосистем отходами, деградация экосистем, утрата здоровья населения

6. Недостатки государственной экологической и эколого-экономической политики – это...

1. приоритеты инвестиций в пользу невозобновляемых природных ресурсов
2. избыточная техногенная нагрузка на природу и окружающую среду
3. экологические проблемы связаны с экономическими и социальными проблемами
4. проблемы в регионах (неравенство экономического, социального, геополитического статуса)

7. Одна из проблем здоровья населения России, связанная с экологией – это...

1. алкоголизм
2. наркомания
3. рост экопатологий
4. младенческая смертность

8. Процесс – проникновения идей и проблем экологии в другие области знаний и практики называется ...

1. экологизация
2. естествознание
3. мегаэкология
4. аэрология

9. Наука, изучающая условия существования живых организмов во взаимосвязи с окружающей средой называется...

1. аутоэкология
2. синэкология
3. демэкология
4. зооэкология

10. Российский ученый, предложивший в 1942 г. термин «биогеоценоз»...

1. В.Н. Сукачев
2. И.И. Шмальгаузен
3. А.Н. Северцов
4. В.И. Вернадский

11. Межвидовое взаимодействие отдельных организмов, при котором каждый из партнеров оказывает положительное воздействие друг на друга называется...

1. нейтрализмом
2. конкуренцией
3. симбиозом
4. хищничеством

12. Сообщество живых организмов, совместно населяющих участок суши или водоема, называется...

1. биогеоценозом
2. биоценозом
3. биотопом
4. экосистемой

13. Участок суши или водоема с однотипными условиями рельефа, климата и других абиотических факторов называется...

1. биогеоценозом
2. биоценозом
3. биотопом
4. экосистемой

14. Однородный участок земной поверхности с определенным составом живых и косных компонентов - это...

1. биогеоценоз
2. биоценоз
3. биотоп
4. экологическая ниша

15. Аквариум — это пример...

1. биогеоценоза
2. биоценоза
3. биотопа
4. экосистемы

16. Источником энергии в экосистемах является...

1. солнечный свет
2. энергия окисления органического вещества
3. энергия окисления неорганического вещества
4. вода

17. К гетеротрофам НЕ относятся...

1. продуценты
2. консументы 1-го порядка
3. консументы 2-го порядка
4. редуценты

18. К консументам относятся...

1. растения
2. бактерии и грибы
3. животные
4. все гетеротрофы

19. К редуцентам относятся...

1. грибы
2. бактерии
3. животные – сапротрофы (жуки-мертвоеды, дождевые черви)
4. все гетеротрофы

20. Живые организмы, способные образовывать органические вещества из неорганических, используя неорганический источник углерода, называются...

1. гетеротрофами
2. автотрофами
3. консументами
4. редуцентами

21. В форме химических связей образованного органического вещества дубрава аккумулирует ___% энергии солнечного света

1. 0,04
2. 1
3. 5
4. 10

22. В процессе дыхания растениями расходуется ___% образованного органического вещества

1. 90
2. 50
3. 30
4. 10

23. Энергия солнечного света первоначально запасается в виде химических связей образованного органического вещества...

1. редуцентов
2. консументов
3. продуцентов
4. гетеротрофов

24. Переходит на следующий уровень пищевой цепи в форме прироста биомассы, в среднем, ___% энергии съеденной пищи

1. 100
2. 50
3. 10
4. 1

25. В экосистеме происходит...

1. круговорот веществ и энергии
2. круговорот энергии
3. односторонний поток энергии и круговорот веществ
4. образование органического вещества

26. Энергия солнечного света, преобразованная в энергию химических связей органического вещества ... (выбрать варианты правильного ответа)

1. передается по цепям питания и рассеивается при дыхании на каждом пищевом уровне
2. вовлекается в круговорот энергии в экосистеме
3. остается в форме образованного органического вещества
4. бесконечно передается по цепям питания
5. идет на образование неорганического вещества

27. Детритные пищевые цепи начинаются с...

1. растений
2. животных

3. редуцентов
4. органического вещества отмерших организмов

28. Цепь питания: фитопланктон→зоопланктон→рыбы→дельфин. Прирост биомассы каждого уровня составляет 10% от съеденной пищи. Если масса дельфина 50 кг, тогда масса съеденного фитопланктона составляет _____ кг

1. 500
2. 5000
3. 50 000
4. 500 000

29. Биомасса консументов 2-го порядка больше биомассы консументов 1-го порядка, а биомасса консументов 1-го порядка больше, чем биомасса продуцентов («перевернутая» пирамида биомассы) в...

1. тундре
2. тайге
3. море
4. природе такого не встречается

30. Правило _____ гласит о том, что масса каждого последующего уровня в пищевой цепи прогрессивно уменьшается.

1. пищевой цепи
2. пирамиды биомассы
3. пирамиды энергии
4. пищевых связей

31. Процесс, изображенный на рисунке, называется...



1. первичная сукцессия
2. вторичная сукцессия
3. циклические изменения
4. сезонная динамика

32. Процесс приспособления особей к изменившимся условиям существования называется ...

1. миграция
2. адаптация
3. вымирание
4. сукцессия

33. Термин "биосфера" в 1875 году ввел...

1. Э. Зюсс
2. В.И. Вернадский
3. Ж.Б. Ламарк
4. В.Н. Сукачев

34. Учение о биосфере создал...

1. Э. Зюсс
2. В.И. Вернадский
3. Ж.Б. Ламарк
4. В.Н. Сукачев

35. Литосфера заселена на глубину ___ км

1. 1
2. 2
3. 4
4. 8

36. Верхняя граница жизни проходит в атмосфере на высоте ___ км

1. 10
2. 20
3. 100
4. 800

37. Гидросфера заселена на глубину до ___ км

1. 4,000
2. 11,034
3. 100,034
4. 200,000

38. Самое большое количество фитобиомассы сосредоточено в районах вечнозеленых лесов влажных тропиков и составляет более ___ т/га

1. 50
2. 500
3. 600
4. 1000

39. На Земле насчитывается около ___ тыс. видов животных

1. 50
2. 100
3. 360
4. 1740

40. Совокупность живых существ, обитающих на суше велика и составляет ___%

1. 93,70
2. 95,80
3. 99,87
4. 99,90

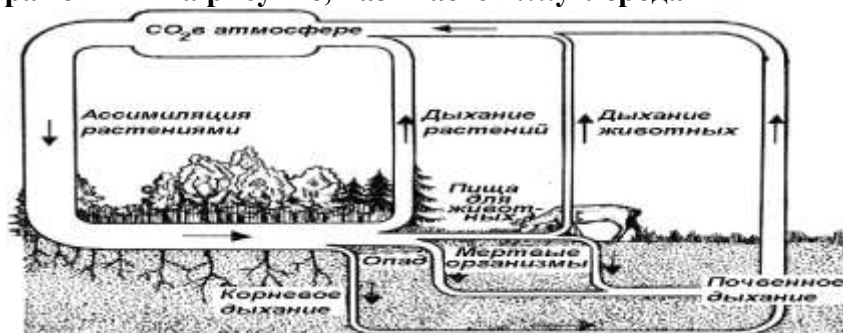
41. Общая сухая биомасса в океане примерно в ___ раз меньше общей сухой биомассы на суше

1. 1000
2. 5000
3. 10000
4. 12000

42. Доля животных в мировой биомассе составляет менее ___%

1. 1
2. 10
3. 50
4. 55

43. Процесс, изображенный на рисунке, называетсяуглерода



1. круговорот
2. обмен
3. цикл
4. стадия

44. Кто из ученых доказал неизбежность генетической разнородности природных популяций ...

1. Четвериков С.С.
2. Линней К.
3. Ламарк Ж. Б.
4. В.И. Вернадский

45. Особо охраняемая территория, полностью исключенная из любой хозяйственной деятельности в целях сохранения в нетронутом виде природных комплексов (эталонных природы), охраны видов живого и слежения за природными процессами –

1. заповедник;
2. заказник;
3. национальный парк;
4. памятник природы.

46. Значение деятельности В.И. Вернадского как основателя учения о биосфере состоит в том, что он впервые обосновал ...

1. единство человека и биосферы
2. геохимию ноосферы
3. миграцию элементов
4. рассеяние элементов

47. Отдельный редкий или достопримечательный объект живой и неживой природы, заслуживающий охраны по своему научному, культурно-просветительному и историко-мемориальному значению называется ...

1. национальный парк
2. памятник природы
3. заповедник
4. заказник

48. Основные экологические проблемы современности ...

1. рост народонаселения
2. миграция населения
3. естественный обор
4. экспансия общества

49. Ежегодный прирост населения составляет ____%.

1. 1,0
2. 1,7
3. 2,0
4. 2,7

50. На Земле есть около ____ мест, где амплитуда приливов и отливов достигает величины не менее 6 м.

1. 2
2. 5
3. 10
4. 15

51. В настоящее время в мире функционируют две приливно-отливные электростанции, которые расположены в России и ...

1. Франции
2. Норвегии
3. Канаде
4. Саудовской Аравии

52. Обзор различных альтернативных источников энергии показывает, что на пороге широкомасштабного промышленного внедрения находятся... (выбрать варианты правильного ответа).

1. ветротурбины
2. солнечные батареи
3. биогаз
4. энергия ветра
5. атомная энергетика

53. В ____ году Всемирная комиссия ООН по окружающей среде и развитию (ЮНЕП) рассмотрела вопрос о необходимости поиска новой модели развития цивилизации, ибо традиционное ведение мирового хозяйства поставило перед человечеством проблему выживания, поскольку уровень антропогенного воздействия человека на природную окружающую среду достиг опасных пределов.

1. 1967
2. 1987
3. 2007
4. 2014

54. Совокупность веществ, количественно или качественно чуждых естественным биогеоценозам (бытовые стоки, ядохимикаты и удобрения, продукты сгорания и т. д.) называется ...загрязнением.

1. инградиентным
2. параметрическим
3. биоценотическим
4. стационально-деструкционным

55. Нормативные уровни звука для жителей городов 55 дБ днем и ___ дБ ночью.

1. 45
2. 50
3. 55
4. 60

56. Зонирование с выносом источников шумов за пределы застройки; организацию транспортной сети, исключающей прохождение шумных магистралей через жилые застройки; удаление источников шума и устройство защитных зон вокруг и вдоль источников шумового воздействия и организацию зеленых насаждений; прокладку магистралей в туннелях, называется ... комплексом мер

1. законодательным
2. технико-технологическим
3. архитектурно-планировочным
4. градостроительным

57. Органы слуха человека способны различать звуковые колебания частотой в среднем от 16 до ___ Гц

1. 100
2. 2000
3. 20000
4. 100000

58. Воздействие, вызванное прямым действием радиации на живой организм, начиная от значительного снижения средней возможности выживания и кончая мгновенной гибелью, называется...

1. генетическим
2. метаболическим
3. токсическим
4. соматическим

59. Естественная доза облучения человека составляет ___ млрд/год

1. 10-20
2. 20-50
3. 50-60
4. 60-100

60. Предельно допустимая величина радиации для человека, по данным Международной комиссии по радиации, составляет ___ млрд/год

1. 66
2. 166
3. 266
4. 366

61. Смертельная доза однократного облучения для человека составляет _____ тыс. рад.

1. 1
2. 10
3. 100
4. 1000

62. К радиоактивному загрязнению относятся ___ излучения (выбрать варианты правильного ответа).

1. корпускулярное
2. электромагнитное
3. везикулярное
4. тепловое
5. соматическое

63. Случайное или связанное с деятельностью человека проникновение в эксплуатируемые экосистемы и технологические устройства чуждых им растений, животных и микроорганизмов называется...загрязнением.

1. микробным
2. биологическим
3. промышленным
4. химическим

64. Термин «кислотные дожди» ввел в научный обиход _____ более 100 лет назад.

1. А. Смит
2. Ю. Одум
3. О. Шмидт
4. В. Шелфорд

65. Около ___% общей площади Земли приходится на зоны, в которых нет достаточного количества пресной воды.

1. 20
2. 40
3. 60
4. 80

66. Недостаток пресной воды и плохое ее качество ощущает _____ часть человечества.

1. 1/2
2. 1/3
3. 1/4
4. 1/5

67. Вода во всех состояниях и во всех сферах составляет менее ___% массы планеты, и только ее незначительная часть доступна для практического использования.

1. 0,001
2. 0,014
3. 0,024
4. 0,034

68. При потере ___% и более воды в организме возникают такие изменения, которые уже могут быть необратимы и человек погибнет от обезвоживания.

1. 5
2. 10
3. 15
4. 20

69. Три «петли» Мирового океана не включают в себя...

1. поверхностный сток
2. испарение-транспирацию

3. грунтовые воды
4. испарение-адсорбцию

70. Большинству растений и животных требуется рН, равное...

1. 4,0
2. 4,5
3. 5,5
4. 7,0

71. Процессы, происходящие в почвах в результате длительного возделывания одного вида сельскохозяйственных культур называются... (выбрать варианты правильного ответа).

1. деvegetацией
2. дегумификацией
3. почвоутомлением
4. истощением
5. эрозией

72. К патологическому состоянию почвенных горизонтов и профиля почв не относят...

1. отчуждение и выключение почв из действующих экосистем
2. водную и воздушную эрозию (дефляция) почв
3. образование бесструктурных кор и переуплотненных горизонтов
4. сухость и опустынивание почв

73. Результат осаждения паров, аэрозолей, пыли или растворенных соединений поллютантов на поверхность почвы с атмосферными осадками называется ... загрязнением

1. промышленным
2. сельскохозяйственным
3. радиоактивным
4. антропогенным

74. Земельный фонд России составляет ____ млн га.

1. 1050,6
2. 1550,6
3. 1709,6
4. 1909,6

75. Ежегодно РФ теряет от эрозии почв около ____ тыс. га пашни, которая переходит в менее ценные угодья.

1. 100
2. 120
3. 140
4. 150

76. Комплекс мер по охране и защите лесов не включает в себя ... меры.

1. организационные
2. юридические
3. правовые
4. экономические

77. Закон «Об охране и использовании животного мира» вступил в силу с 1 января ____ года.

1. 1967

2. 1981
3. 2000
4. 2013

78. Повторное использование материальных ресурсов, позволяющее экономить сырье, энергию и уменьшить образование отходов называется....

1. репарацией
2. рециркуляцией
3. регенерацией
4. деградацией

79. Система мер, направленных на регулирование состояния окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, в рамках какой-либо территории или мира в целом, называется экологической (-им)...

1. экспертизой
2. политикой
3. практикой
4. аудитом

80. Технологические процессы, в которых в полной мере учитываются все взаимодействия с окружающей средой и приняты меры к предотвращению отрицательных последствий, называют ...

1. чистыми
2. оптимальными
3. экологизированными
4. положительными

81. Правила допустимого экологического риска в природной среде разработал...

1. В.И. Вернадский
2. Ю. Одум
3. В.В. Петров
4. Н. Реймерс

82. Наблюдения за загрязнением морской среды по гидрохимическим показателям проводят ___ морских станций (ии)

1. 236
2. 326
3. 523
4. 623

83. Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха проводится в ___ городах Российской Федерации

1. 134
2. 234
3. 334
4. 434

84. Комплексное научно-обоснованное использование природных богатств, при котором достигается максимально возможное сохранение природно-ресурсного потенциала при минимальном нарушении способности экосистем к саморегуляции и самовосстановлению называется природопользованием.

1. рациональным
2. нерациональным

3. специальным
4. общим

85. Наука, занимающаяся разработкой и созданием биологических объектов, микробных культур, сообществ, их метаболитов и препаратов путем включения их в естественные круговороты веществ, элементов, энергии и информации называется...

1. микробиологией
2. вирусологией
3. биотехнологией
4. биологией

86. Соблюдение экологических нормативов НЕ обеспечивает...

1. экологическую безопасность населения
2. сохранение генетического фонда человека, растений и животных
3. рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов
4. уровень экономического развития общества

87. Медицинские показатели устанавливают уровень...

1. пределов техногенного воздействия на человека и среду обитания
2. научных и технических средств контроля
3. угрозы здоровью человека, его генетической программе
4. неблагоприятных последствий для экономики

88. В основу понятия средняя суточная концентрация вещества (ПДК_{сс}) положен принцип предотвращения...

1. техногенного воздействия на человека
2. общетоксического действия на организм
3. угрозы здоровью населения страны
4. угрозы национальной безопасности

89. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» был принят в _____ год

1. 1971
2. 1981
3. 1991
4. 2001

90. Зона, где в результате хозяйственной или иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей среде, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных называется зоной...

1. чрезвычайной экологической ситуации
2. экологического бедствия
3. антропогенной деятельности
4. природоохранной деятельности

91. Установление соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы, в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической называется экологической ...

1. паспортизацией

2. стандартизацией
3. диспансеризацией
4. экспертизой

92. Экологический риск – это... (выбрать варианты правильного ответа).

1. вероятность появления негативных изменений в окружающей природной среде, вызванных антропогенным или иным воздействием
2. вероятная мера опасности причинения вреда природной среде в виде возможных потерь за определенное время
3. установление соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности экологическим требованиям
4. определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы
5. предупреждение возможных неблагоприятных воздействий деятельности человека на окружающую природную среду

93. В России к зонам повышенного экологического риска не относят...

1. промзону Урала
2. северный Прикаспий
3. окрестности Кузбасса
4. Кольский полуостров

94. Зонами экологического бедствия НЕ считают(-е)тся....

1. районы, прилегающие к Чернобыльской АЭС
2. окрестности Кузбасса
3. степные районы Калмыкии
4. Кольский полуостров

95. Мониторинг, охватывающий отдельные регионы, в пределах которых наблюдаются процессы и явления, отличающиеся по природному характеру или по антропогенным воздействиям от естественных биологических процессов, называется...

1. импактным
2. региональным
3. базовым
4. глобальным

96. Юридическая ответственность за экологические правонарушения предусматривает ___форм(ы) .

1. 2
2. 4
3. 6
4. 8

97. Происхождение человека – это ...

1. морфогенез
2. генез
3. антропогенез
4. полигенез

98. По мнению многих ученых «Человек разумный» делится на подвиды...

1. неандерталец, современный человек
2. человек умелый, австралопитек

3. человек разумный, человек умелый
4. гоминид, человек будущего

99. Основной тенденцией гоминизации не является...

1. прямохождение
2. увеличение объема мозга
3. удлинение периода роста и развития
4. создание и употребление языка

100. Согласно Я. Щепаньскому, к наследственным особенностям человеческого организма не относится...

1. прямая походка, цепкие руки
2. большой мозг, сложная нервная система
3. свобода деятельности, самоконтроль
4. продолжительная зависимость детей от родителей, медленный темп роста

101. Главное достижение античной цивилизации...

1. формирование духовного мира человека
2. «городская революция»
3. расцвет человеческой личности
4. формирование особых социокультурных стилей

102. Основу типологии, опирающейся на ценностные суждения, образуют ___ социокультурных (-й) тип (-а ; -ов)

1. 1
2. 3
3. 5
4. 6

103. Для «Ретроградов», как одного из социокультурных типов, не характерна (-ен) ...

1. ценностная дезинтеграция
2. пессимизм
3. стабильность
4. страх перед будущим

104. Из известных социокультурных типов в России преобладают...

1. «ретрограды»
2. «победители»
3. «новаторы»
4. «традиционалисты»
5. «истеблишмент»

105. Сравнительным изучением цивилизаций не занимался...

1. С.С. Аверинцев
2. Э. Хантингтон
3. А.Н. Леонтьев
4. А. Тойнби

106. Формирование великих древних «речных» цивилизаций было обусловлено природными особенностями регионов (выберите правильные ответы)...

1. благоприятным климатом
2. существованием месторождений меди и олова
3. организацией общности людей в определенном регионе
4. разливами рек

107. В зависимости от размеров занимаемой территории выделяют типы популяций ...

1. равномерные, случайные, групповые
2. элементарные, географические и экологические
3. латентные, виргинальные, генеративные
4. простые, сложные, комбинированные

108. Модель цивилизации (матрица), используя принцип пирамиды цивилизации, разработал...

1. Э. Хантингтон
2. А.Н. Леонтьев
3. Ю.В. Яковец
4. А. Тойнби

109. Цивилизация существует в пределах определенного ареала, то есть занимает определенное...

1. пространство
2. территорию
3. однородную площадь
4. небольшой участок

110. К массовым социально-антропоэкологическим процессам цивилизации не относят...

1. технологии
2. войны
3. миграции
4. эпидемии

111. Минимальная численность родовой общины в каменном веке составляла ___ человек

1. 25-30
2. 50-100
3. 100-200
4. 200-500

112. Строительство жилищ, появление одежды, изобретение ткацкого станка, гончарного круга – это достижения изобретательской мысли...

1. палеолита
2. каменного века
3. бронзового века
4. неолита

113. Развитие российской цивилизации базируется на...

1. пространствах Северной Азии
2. восточно-славянском государстве (Киевская Русь)
3. территории Восточной Европы
4. стыке Востока и Запада

114. Хронологические рамки индустриальной цивилизации на территории современной России пришлись на ...

1. 16 век
2. первую половину 19 века
3. вторую половину 19 века
4. 1861-1990 годы

115. Продолжительность индустриальной цивилизации на территории современной России составила – ___ век (-а)

1. 1
2. 1,5
3. 2
4. 2,5

116. Христианство на Руси стало государственной религией в ____ году

1. 886
2. 890
3. 980
4. 988

117. С XIV века эпицентром раннефеодальной цивилизации стал (-а)...

1. Киев
2. Москва
3. Владимир
4. Суздаль

118. Регионами выхода мигрантов, как правило, не являются...

1. влажные тропики
2. аридные территории
3. северные и горные районы
4. субтропики

119. «Прекомфортными» называют типы территорий, в которых адаптация...

1. большей части населения протекает быстро и безболезненно
2. сопровождается умеренным напряжением адаптационных систем организма
3. сопровождается очень сильным напряжением систем организма, с затрудненной компенсацией
4. протекает с сильным напряжением систем организма с постепенной компенсацией

120. К явлениям, осложняющим мероприятия по оптимизации условий жизни пришлого населения, не относят...

1. многолетнюю мерзлоту
2. повышенную сейсмичность
3. заболоченность
4. пожарную опасность

121. Социализация переселенцев включает в себя виды адаптации (выберите варианты правильных ответов)...

1. этническую
2. пассивную
3. активную
4. экологическую
5. политическую

122. Явление, когда пришлое население вынужденно адаптироваться к суровым природным условиям, а местные жители должны осваивать чуждые их культуре навыки социальной жизни, привнесенные извне, называется ____ адаптация

1. встречная
2. пассивная
3. активная
4. миграционная

123. Численность популяции зависит от ...

1. плодовитости и смертности
2. генетического многообразия вида
3. плотности
4. возрастной структуры

124. Мигранты отличаются от оседлой части популяции по половозрастному составу, в отношении генетически-значимых демографических и личностных характеристик, следовательно, такая миграция носит ____ характер

1. адаптивный
2. генетический
3. селективный
4. глобальный

125. Ряд ученых предлагают выделять следующие группы факторов, которые не влияют на глобальную продовольственную систему...

1. физико-географические условия
2. мировой транспорт
3. политическое положение в мире
4. военные действия

126. В современном мире различают три зоны голодания. К ним не относится...

1. Азия
2. Северная Америка
3. Африка
4. Южная Америка

127. К государствам, испытывающим дефицит продовольствия, но способным приобрести его относят, например...

1. Россию
2. Америку
3. Японию
4. Австралию

128. К странам с зарождающимся продовольственным кризисом, в которых рост населения обгоняет ресурсные возможности, не относят...

1. Таиланд
2. Гаити
3. Непал
4. Сальвадор

129. В индустриально-развитых странах сосредоточено ____ всех мировых мощностей по производству минеральных удобрений

1. 1/2

2. 2/3
3. 3/4
4. 4/5

130. В настоящее время на экологическую ситуацию в России серьезное влияние оказывает кризисное состояние...

1. экономики
2. промышленности
3. здоровья населения страны
4. торговли

131. В странах «типично рисового питания» (Западная Ява, Южная и Юго-Восточная Азия) часто развивается патология, которая называется...

1. сахарный диабет
2. болезнь бери-бери
3. атония кишечника
4. белковое голодание

132. Генетическое разнообразие – это...

1. разнообразие живых организмов, обитающих на Земле
2. совокупность биотических сообществ и экологических процессов в биосфере
3. сумма сред обитания и процессов в рамках экосистемы
4. объем генетической информации, содержащийся в генах организмов, населяющих Землю

133. Космическая антропоэкология (по В.П. Казначееву, 1983) – это комплекс наук (наука)...

1. о среде обитания, здоровье и эволюции человека в земных и неземных условиях космического пространства
2. о влиянии космических технологий, запусков космических кораблей на среду обитания человека
3. изучающая методы антропоэкологии при подготовке и проведении космических полетов
4. занимающаяся проектированием обитаемых объектов в ближнем и дальнем Космосе и изучением влияния этих объектов на среду обитания человека

134. Космический аппарат, населенный людьми, является действующей моделью простейшей ...

1. микроэкосистемы
2. мезоэкосистемы
3. макроэкосистемы
4. биосферы

135. Зоной наибольшей экологической опасности, связанной с ракетно-космической деятельностью космодрома Плисецк, не является ...

1. Архангельская область
2. Челябинская область
3. Республика Коми
4. Ненецкий автономный округ

136. Сложный, многоаспектный исторический и социально-экономический процесс повышения роли городов в развитии общества, связанный с развитием производства, накоплением интеллектуальной информации и совершенствованием форм социального общения называется...

1. модернизацией

2. урбанизацией
3. гуманизацией
4. агломерацией

137. К основным факторам урбанизации не относят...

1. социальные и психологические
2. политические и исторические
3. информационные и научно-технические
4. экологические и медицинские

138. Возникновение городов связывают с ...

1. появлением государств
2. увеличением численности народонаселения
3. появлением денег
4. переходом к производящей экономике

139. Городское население мира к 2010 году составило ____ %

1. 13,6
2. 28,2
3. 47,5
4. 52,7

140. Эпоха урбанизации и индустриализации привела к выдвиганию на первый план патологий...

1. опорно-двигательного аппарата
2. желудочно-кишечного тракта
3. сердечно-сосудистой системы
4. иммунной системы

141. В мире к концу 20 века насчитывалось ____ городов-«миллионеров»

1. 180
2. 280
3. 380
4. 480

142. Городские агломерации – это...

1. группы близкорасположенных городов, объединенных трудовыми, культурно-бытовыми, производственными и инфраструктурными связями
2. группы населенных пунктов, формирующие ядро густозаселенного промышленного района
3. крупные города, расположенные вокруг городов-«миллионеров»
4. мегаполисы, имеющие мощные инфраструктурные образования

143. Реформа административно-территориального деления в России произошла в ____ году

1. 1812
2. 1861
3. 1870
4. 1995

144. В настоящее время в России насчитывается ____ городов-«миллионеров»

1. 5
2. 8
3. 10

4. 13

145. В настоящее время на Урале расположено ___ города-«миллионера»

1. 2
2. 3
3. 4
4. 22

146. Крупный населенный пункт, жители которого заняты в промышленности и торговле, в сферах обслуживания, управления, науки и культуры называется...

1. мегаполис
2. агломерация
3. город
4. поселок городского типа

147. К городам-религиозным центрам не относится...

1. Мекка
2. Сочи
3. Сергиев Посад
4. Загорск

148. В крупных промышленных городах не отмечаются...

1. химические загрязнения
2. вредные энергетические излучения
3. зоны повышенной сейсмоопасности
4. геопатогенные зоны

149. К основным факторам, формирующим безопасность городской среды, не относят безопасность...

1. трубопроводов
2. пожарную
3. экологическую
4. дорожного движения

150 К стихийным бедствиям не относят...

1. наводнения
2. тропические циклоны
3. землетрясения
4. оползни

151. Вероятностная мера возникновения техногенных процессов или природных явлений, сопровождающихся формированием или сопровождением воздействия вредных факторов и нанесенного при этом социального, экономического, экологического и других видов ущерба называется...

1. экологический риск
2. уточненный прогноз
3. аварийная ситуация
4. чрезвычайная ситуация

152. Стоимостную форму выражения ущерба от неблагоприятной ситуации принято называть...

1. экономический урон

2. максимальный ущерб
3. потери
4. убытки

153. По уровню значимости критически важные объекты располагаются в следующей последовательности...

1. субъектовый
2. территориальный
3. муниципальный
4. федеральный

154. Количество изымаемого вещества, не выводящего экологическую систему из области равновесия называют норма...

1. изъятия
2. промысла
3. добычи
4. отстрела

155. Применение электризирующих полимерных материалов в разных отраслях привело к значительному увеличению...

1. стационарных электрических полей
2. электромагнитных полей
3. электромагнитных излучений
4. масштабов радиоактивного загрязнения

3.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Зачёт

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа обучающегося (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения обучающихся до начала зачета. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи экологии. Современные определения экологии.
2. Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании. История развития экологии.
3. Иерархическая организация живых систем.

4. Специфика методов экологических исследований. Актуальность экологических исследований.
5. Экологизация практической деятельности человека.
6. Общие принципы и формы воздействия экологических факторов на организм.
7. Экологические факторы и их классификация.
8. Общие принципы действия факторов на организм.
9. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов.
10. Лимитирующие экологические факторы. Ведущие и фоновые факторы.
11. Экологические факторы. Правило Либиха. Законы толерантности. Закон толерантности Шелфорда.
12. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам. Оптимум и пессимум. Критические точки.
13. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность.
14. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиенту условий.
15. Абиотические факторы: свет, температура, влажность.
16. Световой режим. Фотопериодизм.
17. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов.
18. Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры.
19. Температурные адаптации животных.
20. Терморегуляция. Температурный оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур.
21. Основные показатели влажности. Адаптации животных и растений к изменению влажности.
22. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных.
23. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод.
24. Нарушение параметров и условий жизни организмов (водного, радиационного фона., электромагнитных, физических характеристик воздуха, почвенного покрова, естественной освещенности, звукового и ультразвукового воздействия).
25. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В.В. Хаскина. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.
26. Принципы экологической классификации.
27. Адаптации организмов к водной среде и особенности водной среды жизни.
28. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов. Адаптивные особенности водных растений и животных.
29. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных.
30. Почва как среда жизни. Состав и структура почвы. Эдафические факторы.
31. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Экологические группы почвенных организмов.
32. Живые организмы как среда жизни. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни.
33. Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании.
34. Экология в системе современных наук. Возникновение и развитие экологии.
35. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная экология.
36. Экологические исследования и их актуальность в современном мире.
37. Специфика методологии современного экологического знания.
38. Классические методы экологии: наблюдение, описание, сравнение.

39. Особенности применения экспериментального подхода в экологических исследованиях и основные численные методы, применяемые при обработке экологических данных.

40. Устойчивость организмов к действию факторов. Оптимум и пессимум.

41. Экологическая валентность видов. Реакции организмов на изменение факторов среды.

42. Адаптации животных и растений к температурным особенностям территорий с резко-континентальным климатом.

43. Морфологические и биохимические адаптации к факторам среды.

44. Физиологические и поведенческие адаптации к факторам среды.

45. Основные анатомические особенности, характерные для листьев сциофитов, факультативных гелиофитов и гелиофитов.

46. Определение по особенностям морфологии экологической группы по отношению к режиму инсоляции.

47. Экологические группы растений по отношению к влажности среды.

48. Изучение растений с разной степенью развития механизмов регуляции водного баланса.

49. Определение адаптивных особенностей, характеризующих приспособленность каждого вида к режиму увлажнения.

50. Экологические особенности гомойотермных и пойкилотермных животных.

51. Определение степени выраженности способности к терморегуляции и её способах.

52. Выявление связи механизмов терморегуляции с физическими свойствами среды обитания животного.

53. Определение основных особенностей, характерных для животных с различными стратегиями адаптации к температурному режиму.

54. Жизненные формы растений и позвоночных животных.

55. Определение жизненных форм растений по системам Раункиера и Серебрякова.

56. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике.

57. Классификация популяций. Структура популяций и основные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.

58. Пространственная структура популяций. Основные типы пространственного распределения особей.

59. Этологическая структура популяций.

60. Характер взаимоотношений особей в популяции. Роль системы доминирования-подчинения.

3.2.2. Кандидатский экзамен

Кандидатский экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины. Результат кандидатского экзамена оценивается по пятибалльной системе.

Оценка (балл)	Критерий
«5» («отлично»)	Аспирант прочно усвоил материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, чётко увязывает теорию с практикой, знает дополнительный материал по вопросам билета
«4» («хорошо»)	Аспирант имеет знания только основного материала, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы экзаменационного билета
«3» («удовлетворительно»)	Аспирант имеет знания только основного материала дисциплины, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно точные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы
«2»	Аспирант не знает значительной части программного материала,

Оценка (балл)	Критерий
(«неудовлетворительно»)	отвечает неуверенно и допускает существенные ошибки при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы. Экзамен прекращен

Вопросы кандидатского экзамена

1. Понятие, предмет, задачи, структура экологии. Современные определения экологии.
2. Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании.
3. Экология в системе современных наук. Возникновение и развитие экологии. Структурные подразделения современной экологии.
4. Общая и частная экология. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.
5. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиенту условий
6. Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм.
7. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы.
8. Ведущие и фоновые факторы. Правило Либиха. Законы толерантности. Закон толерантности Шелфорда.
9. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам.
10. Оптимум и пессимум. Критические точки. Закон оптимума.
11. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность.
12. Экологический спектр вида. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов.
13. Распределение видов по градиенту условий. Правило экологической индивидуальности Л.Г. Раменского. Правило предварения В. В. Алехина.
14. Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов.
15. Световой режим. Фотопериодизм.
16. Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры. Группы растений по степени адаптации к дефициту тепла и к высоким температурам.
17. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана. Правило Аллена.
18. Терморегуляция. Температурный оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур.
19. Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности).
20. Адаптации животных и растений к изменению влажности. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму .
21. Биотические и антропогенные факторы. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных.
22. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод.
23. Нарушение водного режима.
24. Нарушение параметров радиационного фона.
25. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова.
26. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы.
27. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В.В. Хаскина.
28. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.

29. Адаптивные формы организмов. Жизненная форма. Жизненные формы у животных и растений.
30. Водная среда. Адаптации организмов к водной среде. Особенности водной среды жизни. Подвижность водной среды и приспособления к ней.
31. Абиотические факторы водной среды. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов.
32. Адаптивные особенности водных растений. Адаптивные особенности водных животных.
33. Наземно-воздушная среда, ее особенности. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде.
34. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных.
35. Почва как среда жизни. Состав и структура почвы. Эдафические факторы.
36. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах. Экологические группы почвенных организмов.
37. Живые организмы как среда жизни. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни.
38. Приспособления к паразитизму. Адаптации хозяев.
39. Экология в системе современных наук. Возникновение и развитие экологии.
40. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная экология.
41. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.
42. Методы экологических исследований. Специфика методологии современного экологического знания.
43. Классические методы экологии: наблюдение, описание, сравнение. Особенности применения экспериментального подхода в экологических исследованиях и основные численные методы, применяемые при обработке экологических данных.
44. Диапазон устойчивости организмов. Устойчивость организмов к действию факторов.
45. Оптимум и пессимум. Экологическая валентность видов.
46. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Изучение реакции организмов на изменение факторов среды
47. Адаптации животных и растений к температурным особенностям территорий с резко-континентальным климатом.
48. Морфологические, физиологические, биохимические и поведенческие адаптации к факторам среды.
49. Экологические группы растений по отношению к свету.
50. Экологические группы растений по отношению к влажности среды.
51. Экологические особенности гомойотермных и пойкилотермных животных. Определение степени выраженности способности к терморегуляции и её способах.
52. Выявление связи механизмов терморегуляции с физическими свойствами среды обитания животного.
53. Определение основных особенностей, характерных для животных с различными стратегиями адаптации к температурному режиму.
54. Жизненные формы растений и позвоночных животных. Определение жизненных форм растений по системам Раункиера и Серебрякова.
55. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике, ее классификация, структура и основные характеристики. Пространственная и этологическая структура популяций.
56. Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах.
57. Биотический потенциал. Экспоненциальный и логистический рост. Ёмкость среды. Плотность насыщения.

58. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия. Теория лимитов популяционной численности. Типы динамики численности и экологические стратегии.
59. Регуляция численности (гомеостаз). Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций. Система механизмов популяционного гомеостаза.
60. Факторы регуляции численности. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы.
61. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Оптимальная эксплуатация популяций. Популяционная динамика и микроэволюция.
62. Оценка численности и плотности популяций. Методы определения численности и плотности популяций.
63. Изменение динамических показателей популяции в разных климатических условиях.
64. Оценка численности и плотности популяций (на примере популяции).
65. Типы взаимоотношений между организмами.
66. Динамика экосистем и экологическое равновесие.
67. Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные.
68. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Чистая и валовая продукция. Методы оценки первичной продукции.
69. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Продукционный процесс и развитие экосистем.
70. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах.
71. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами.
72. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота.
73. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.
74. Изучение особенностей температуры, влажности атмосферного воздуха и почвенного покрова в лесу.
75. Оценка биомассы и продуктивности растительного сообщества. Определение живой фитомассы лугового сообщества.
76. Изучение сукцессионных процессов. Изучение сукцессии простейших в сенном настое, выдержанных с кормовым субстратом в течение разного времени.
77. Оценка суммарной численности или плотности популяции, анализ видового состава. Изучение изменений численности/плотности популяции отдельных видов и динамики их числа в зависимости от срока содержания .
78. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы.
79. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях.
80. Принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием.
81. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней.
82. Общие законы взаимодействия человека и биосферы. Влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции).
83. Принципы и механизмы устойчивого развития человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.
84. Естественное и искусственное загрязнение биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду.
85. Кислотные дожди. Источники кислотных осадков. Влияние кислых осадков на растения, животных, человека, почву, произведения искусства и т.д. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ.

86. Формирование и разрушение озонового экрана. Источники атомов хлора, поступающих в атмосферу. Борьба с истощением запасов озона.

87. Региональные экологические проблемы. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем.

88. Стадии деградации лесной экосистемы. Оценка состояния древостоя различных лесных экосистем по шкале визуальной оценки деревьев по внешним признакам. Сравнение стадий деградации различных лесных экосистем.

89. Рекреационная нагрузка экосистемы. Определение форм и стадий рекреационной нагрузки на луговую и лесную экосистему. Установление степени рекреационного воздействия.

90. Экологические проблемы современности. Экологические проблемы энергетики. Экологические проблемы отраслей промышленности.

На основе вопросов к экзамену формируются билеты по форме:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Кафедра биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Фамилия И.О.
_____ 20__ г.

Экзамен(кандидатский экзамен)/зачет по дисциплине
«Экология»

Билет № _____

- 1.
- 2.
- 3.

Зав.кафедрой _____ И.О. Фамилия
Рассмотрен на заседании кафедры от _____ протокол № _____.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	аннулированных					