


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вологодский государственный университет»**  
**(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Тритенко А.Н.

«01» сентября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ**

**Направление подготовки: 06.03.01 – БИОЛОГИЯ**

**Направленность (профиль): БИОЭКОЛОГИЯ**

**Программа академического бакалавриата**

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Факультет: естественно-географический**

**Кафедра: зоологии и экологии**

Вологда

2015 г.

Составители рабочей программы

Доцент, канд. биол. наук



/И.А. Мухин /

Рабочая программа утверждена на заседании  
кафедры зоологии и экологии

Протокол заседания № 11 от «30» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой  
«30» июня 2015 г.



/Болотова Н.Л./

Рабочая программа одобрена методической комиссией  
естественно-географического факультета

Протокол заседания № 07 от «30» июня 2015 г.

Председатель методической комиссии

«30» июня 2015 г.



/ Платонов А. В./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ботаники



/Бахтенко Е.Ю./

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины являются подготовка бакалавров по изучению общих законов взаимодействия развивающихся биосистем разного иерархического уровня со средой для формирования экологического мышления на основе понимания причинности и взаимосвязей в окружающей природе.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Общая экология» относится к базовой части блока 1, Б1.Б.22. и преподается в 3 семестре. Ее освоению предшествуют зоология и ботаника, которые обеспечивают фактологическим материалом преподаваемые в курсе общие экологические закономерности. Ранее читаемый курс «Экологическая анатомия и морфология растений», дает знания для иллюстрации механизмов выработки адаптаций. Базовые знания, полученные в ходе освоения общей экологии необходимы для изучения в следующих семестрах экологии популяций и сообществ, экологической морфологии животных, экологической физиологии, теории эволюции.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4:

- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

- способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10).

способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14);

способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2);

способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4).

знать:

- общие закономерности взаимодействий живого и среды, принципы и законы окружающего мира;
- специфику и общие аспекты взаимодействий со средой биосистем разного иерархического уровня;

уметь:

- применять общие экологические законы к анализу разнообразных ситуаций в окружающем мире;
- прогнозировать развитие природных систем в условиях антропогенного пресса, в том числе и в своем регионе;

- выбирать конструктивные решения экологических проблем;

владеть:

- методами научных исследований в области экологии;
- аналитическими подходами к решению актуальных экологических ситуаций

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость						РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации	
	Всего		Контактная работа			СРС			Экз.
	ЗЕТ	час.	час.			час.			час.
			Лк.	Пр.	Лаб.				
3	4	144	20		30	58	36	-	экзамен

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей. Элементы матрицы характеризуют последовательность изучения тем и факт принадлежности темы в соответствии с ее содержанием к опирающейся или опорной.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Контактная работа.

Матрица межтематических связей в дисциплине \*

№ п/п, наименование раздела / темы опорной	№ п/п, наименование раздела / темы опирающейся		
	1	2	3
Аутэкология		+	+
Демэкология	+		+
Синэкология		+	+

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Аутэкология (экология особи)

1.1. Введение. Значение термина, современная трансформация содержания понятия, экологизация и популяризация. Прикладные аспекты экологии. Экология как меганаука. Исторический фундамент и множественность корней современной экологии. Предыстория экологии: "фактологический" период с древнейших времен и до 19 века. Формирование "собственно экологических идей" в I половине 19 века, вклад русской школы. Начало оформления экологии в самостоятельную науку во II половине 19 века. Развитие экологии в 20 веке с дифференциацией различных направлений. Становление популяционного

направления, успехи математического моделирования и развитие экосистемного подхода. Интегративный подход и дифференциация экологии, классификация направления.

**1.2. Понятие среды и факторов.** Среда как иерархическое понятие. Многообразие факторов, классификации, условия и ресурсы. Важнейшие абиотические факторы: температура, влажность, свет. Характеристики факторов и механизмы их действия на организм. Эволюционно выработанные адаптации организмов и экологические классификации. Жизненные формы их классификация. Время как фактор и биологические ритмы. Явление фотопериодизма. Среда жизни: наземно-воздушная, почва вода, организм. Специфика абиотических условий, ограничивающие факторы. Специфические адаптации организмов в разных средах жизни.

**1.3. Функционирование организмов как процесс взаимодействия со средой.** Закон "оптимума" как функциональный ответ организма на количественные характеристики факторов. Закон взаимодействия факторов и распространение организмов, "географический оптимум". Переживание неблагоприятных условий в покоящемся состоянии. Закон лимитирующего фактора и его значение для сохранения биоразнообразия и практической деятельности человека. Закон "минимизации энергии" и механизмы функционирования. Особенности энергетики организмов. Обменные процессы, связывающие организм со средой. Источники энергии для организмов. Автотрофы. Фотосинтез и хемосинтез. Гетеротрофы. Поступление энергии с пищей и ее дальнейшая трансформация. Энергетический баланс. Эволюционная и экологическая обусловленность уровня энергообмена особи как представителя вида. Морфологические и физиологические адаптации. Влияние условий среды на энергетический бюджет и тепловой баланс организмов. Правило "суммы температур" и географическое распространение организмов. Энергия и развитие организмов. Жизненные циклы, полициклические и моноциклические организмы. Компромиссное расходование ресурсов в ходе жизненного цикла. "Цена" размножения. Влияние антропогенных факторов на энергетику организмов. "Энергетическая плата" за детоксикацию.

## **Раздел 2. Демэкология (экология популяций)**

**2.1. Популяция как биосистема и форма существования вида в природе.** Проблемы определения понятия "популяция" и её границ. Формообразование у популяций и их классификация. Клоны и панмиктические популяции. Свойства популяции

**2.2. Статические характеристики популяций:** общая численность, плотность. Связь между размерами организмов и плотностью популяции. Популяция в пространстве: случайное, агрегированное (пятнистое) и регулярное размещение особей. Факторы, определяющие пространственную структуру популяций. Расселение, миграции и территориальное поведение. Энергетические основы пространственного размещения. Экотипы и сложная структура популяций. Размерная, возрастная, половая, этологическая и функциональная структуры популяций. "Эффект группы".

**2.3. Функционирование популяций.** Разнообразие типов динамики. Динамика популяций как баланс протекающих в ней процессов: рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции. Основные типы кривых выживания. Демографические таблицы. Скорость воспроизводства. Кривые роста популяции. Экспоненциальная модель популяционного роста. Скорость экспоненциального роста: её зависимость от размеров организмов, обеспеченности ресурсами и условий среды. Связь репродуктивной структуры и динамики численности популяций. Рост народонаселения во всем мире и на отдельных континентах. Логистическая модель ограниченного роста численности популяций: предпосылки и следствия. Эффект запаздывания и автоколебания численности. Ограничение и понятие "емкости среды".

**2.4. Регуляция популяций.** Лимитирующая роль климатических условий. Ограничение популяций ресурсами, пресс хищников и паразитов. Циклические колебания численности грызунов, зайцеобразных и хищных. Факторы зависимые и независимые от плотности.

Минимальный размер популяции для её существования в природе. Сохранение редких и исчезающих видов как аспект проблемы поддержания биоразнообразия на планете. Проблема видов-вредителей. Концепция саморегуляции численности. Метаболические, физиологические, генетические и поведенческие механизмы регуляции. "Фазовость" насекомых и "стресс-фактор" у млекопитающих. Смена механизмов регуляции в зависимости от достигнутого уровня численности. Регуляция численности и положение организмов в цепях питания. Эволюция механизмов регуляции численности.

Стратегии выживания популяций. К и r-стратегии. Эволюционная значимость стратегий для разных систематических групп организмов. Биоэнергетика особей и выбор стратегии популяцией, понятие трейдоффа. Основные типы эколого-ценотических стратегий по Л.Г.Раменскому и Грайму. Влияние антропогенного фактора на изменение стратегии популяций.

### **Раздел 3. Синэкология**

3.1. Разные типы взаимодействий популяций (хищничество, паразитизм, конкуренция, мутуализм) и способы их выявления. Отношения "ресурс-потребитель" (хищник-жертва). Математические модели, их графическое выражение. Коэволюция хищника и жертвы. Стратегия оптимального добывания пищи и принцип минимизации энергии. Популяции животных, эксплуатируемых человеком. Особые виды "хищничества". Взаимодействие растительноядных животных и растений. Взаимоотношение с пищевыми ресурсами редуцентов и детритофагов. Паразитизм. Хозяин как местообитания паразитов. Конкуренция среди паразитов. Конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Соотношение внутривидовой и межвидовой конкуренции. Теоретический подход к изучению конкуренции: система уравнений Вольтерра-Лотки-Гаузе. Лабораторные опыты по конкуренции. Принцип конкурентного исключения и его современная трактовка. "Планктонный парадокс" и сосуществование многих растений на лугу. Сосуществование конкурирующих видов. Степень допустимого перекрывания экологических ниш. Концепция нейтрализма. Мутуализм, примеры, значение кооперации с энергетической точки зрения.

3.2 Сообществ как биосистема. Сообщество как целостная, высоко интегрированная система и как простая совокупность совместно обитающих популяций. Различные подходы к выделению сообществ, описанию их структуры и функционирования. Ординация и классификация сообществ. Островные сообщества.

Структура сообществ. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообществ. Индексы видового разнообразия. Роль конкуренции и хищничества для структуры сообществ. Этологическая структура у животных. Расхождение экологических ниш в сообществе.

Разные теоретические подходы к регуляции сообществ. Концепция "трофического каскада" и "микробных петель", положительная и обратная отрицательная связь и механизмы регуляции. Связь между сложностью сообщества и устойчивостью. Снижение локальной устойчивости в сложных моделях пищевых цепей.

Динамика сообществ во времени. Циклические изменения и сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Демутации. Автотрофные и гетеротрофные сукцессии. Климаксные сообщества. Изменение видового разнообразия в ходе сукцессии. Связь между продуктивностью и разнообразием. Снижение разнообразия луговой растительности при удобрении.

Нарушение структуры сообществ под влиянием антропогенных воздействий. Использование индексов разнообразия для оценки антропогенного воздействия. Катастрофическое снижение видового разнообразия как глобальная экологическая проблема. Важность сохранения биоразнообразия на уровне генов, видов и экосистем. Возможности и ограничения популяционного и экосистемного подходов.

3.3. Экосистема и сообщество. Биогеоценоз. Биом. Круговорот биогенных элементов. Трудности определения границ экосистемы: несовпадение пространственно-временных

масштабов круговорота разных элементов. Основные функциональные группы организмов в экосистеме. Продуценты, консументы, редуценты. Условность границы между консументами и редуцентами. Биотрофы и сапротрофы. Биомасса и продукция. Первичная продукция: чистая, валовая. Фотосинтетическая активная радиация (ФАР) и лимитирование первичной продукции. Связь первичной продукции с другими факторами: температурой, влажностью, концентрацией биогенных элементов. Утилизация первичной продукции в трофических сетях и поток энергии в экосистемах. Пастбищная и детритная цепи выедания. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Экологическая эффективность. Специфичность водных и наземных экосистем. Проблемы эволюции экосистем. Искусственные экосистемы.

3.4. Биосфера как глобальная экологическая система. Учение В.И. Вернадского. Структура и функции биосферы. Биогеохимические циклы, их изменение при глобальном антропогенном воздействии. Недостатки рационального природопользования и перспективы концепции экосистемных услуг.

Контактная работа

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Неделя	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
<b>Раздел 1. Аутоэкология</b>						
1	<p>ОПК-10</p> <p>Знать: общие закономерности взаимодействия организма и среды.</p> <p>Уметь: прогнозировать влияние среды на организмы</p> <p>Владеть: Методами исследования адаптаций организмов к условиям среды.</p>	Лекция 1: Введение. Общие принципы и закономерности аутоэкологии	Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии, интерактивное обучение	1	2	Опрос
		Лабораторно-практическая работа № 1: Структура экологии, сравнительный анализ подходов – выполнение заданий. <i>Проходит в интерактивной форме</i>	Личностно-ориентированная	1	2	
		Лабораторно-практическая работа № 2: Среды жизни, специфические адаптации организмов – выполнение заданий. <i>Проходит в интерактивной форме</i>	Дифференцированное обучение	2	2	
		СРС: Важнейшие абиотические факторы и адаптации организмов. Время как фактор, биоритмы.	Поисково-проблемное обучение. Кейс-задания	2	4	Публичные презентации
	Знать: Энергетические	Лекция 2. Энергетика особи	Лекционная форма	2	2	



	<p>основы функционирования организмов. Уметь: использовать уравнения энергетического и теплового баланса к анализу путей выработки адаптаций Владеть: методами оценки энергетики особи. (ОПК-10)</p>	<p>Лабораторно-практическая работа № 3: Решение задач - энергетический бюджет и тепловой баланс особей  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>занятий, ИКТ-технологии</p> <p>Личностно-ориентированная</p>	3	2	
	<p><b>Знать:</b> Особенности энергетики крупных таксонов <b>Владеть:</b> методами оценки энергетики особи (ОПК-10)</p>	<p>СРС: Специфика энергетики особей разных видов как эколого-эволюционное явление. Закон минимизации диссипации энергии.</p>	<p>Технология проблемного обучения</p>	3	4	Рефераты
2	<b>Раздел 2: Демэкология</b>					
	<p>Знать: общие свойства популяции как системы, отличия от организменного уровня Уметь: анализировать структуры популяции. Владеть: методами описания и оценки структур популяций (ОПК-2, 10, 14, ОПК-2, 10)</p>	<p>Лекция 3: Популяция как биосистема</p>	<p>Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии</p>	3	2	Контрольная работа
		<p>Лабораторно-практическая работа № 4: Решение задач – структуры популяций  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Личностно-ориентированная</p>	4	2	
		<p>СРС: Особенности структур популяций растений и животных. Этологическая структура популяций животных</p>	<p>Дифференцированное обучение</p>	4	4	

<p>Знать: типы динамики и механизмы регуляции популяций. Уметь: определять тип динамики и строить графики роста численности популяций. Владеть: методами математического анализа изменения численности популяций (ОПК-2, 10, 14, ОПК-2, 10)</p>	<p>Лекция 4-5: Динамика и регуляция популяций</p>	<p>Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии, интерактивное обучение</p>	5-6	4	Опрос
	<p>Лабораторно-практическая работа № 5: Решение задач – типы динамики численности, кривые роста <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Развивающее обучение</p>	5	2	
	<p>Лабораторно-практическая работа № 6: Решение задач – механизмы регуляции популяций <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Развивающее обучение</p>	6	2	
<p>Знать: классификации стратегий выживания популяций. Основные понятия и задачи макроэкологии. Уметь: определять тип стратегии популяции. Владеть: методами оценки стратегии выживания популяций, прогнозирования смены стратегий. (ОПК-10)</p>	<p>СРС: Стратегии выживания популяций. Использование ресурсов. Понятие о макроэкологии.</p>	<p>Дифференцированное обучение</p>	6	6	
<p>Знать: подходы к понятию экониша, характеристики ниш, гипотезы их формирования Уметь: применять</p>	<p>Лекция 6. Концепция экологической ниши</p>	<p>Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии</p>	6	2	Опрос

<p>понятие фундаментальной и реализованной ниши. Владеть методами оценки экониш (ОПК-10)</p>						
<p>Знать: классификацию биотических связей и отношений. Уметь: строить схемы биотических отношений. Владеть: методами анализа и прогноза биотических отношений. (ОПК-10)</p>	<p>Лабораторно-практическая работа № 7: Биотические отношения (обсуждение, решение задач)  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Развивающее обучение</p>	<p>7</p>	<p>2</p>	<p>Контрольная работа</p>	
<p>Знать: механизмы дифференциации экониш. Уметь: определять причины разделения экониш. Владеть: методами анализа перекрывания экониш (ОПК-10)</p>	<p>Лабораторно-практическая работа № 8: Решение задач – механизмы дифференциации экологических ниш  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Личностно-ориентированная</p>	<p>8</p>	<p>2</p>		
<p>Знать: особенности взаимоотношений растений и животных, механизмы сосуществования в эконише. Уметь: прогнозировать изменения экониш. Владеть: методами</p>	<p>СРС: Специфика взаимодействия популяций растений и животных. Нарушения принципа конкурентного исключения. Механизмы конструирования ниш.</p>	<p>Дифференцированное обучение</p>	<p>8</p>	<p>6</p>		

	описания экониш. (ОПК-10)					
3	<b>Раздел 3. Синэкология</b>					
	Знать: системные свойства и характеристики сообществ. Уметь: классифицировать сообщества и выделять его структуры. Владеть: методами описания сообществ. (ОПК-2, 10, 14, ОПК-2, 10) Знать: подходы к определению видовой	Лекция 7: Сообщество как биосистема	Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии, интерактивное обучение	7	2	Опрос
	структуры сообществ. Уметь: применять индексы видового разнообразия для оценки состояния сообщества Владеть: методами анализа изменения видовой структуры сообществ (ОПК-10)	Лабораторно-практическая работа № 9: Оценка видового разнообразия сообществ <i>Проходит в интерактивной форме</i>	Проблемное обучение	9	2	
	Знать: основные классификации	СРС: Разнообразие сообществ, подходы к классификации. Особенности агроценозов.	Дифференцированное обучение	9	4	Рефераты

<p>сообществ. . Особенности сообществ, связанных с деятельностью человека. Уметь: использовать критерии для определения типа сообществ. Владеть: методами определения характеристик сообществ. (ОПК-10)</p>				
<p>Знать: механизмы функционирования, регуляции и развития сообществ. Уметь: анализировать особенности функционирования сообществ. Владеть: методами прогноза развития сообществ. (ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4)</p>	<p>Лекция 8. Функционирование, регуляция и развитие сообществ</p>	<p>Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии</p>	<p>8</p>	<p>2</p>
<p>Знать: механизмы регуляции сообществ, методы биоманипулирования. Уметь: анализировать направление сил контроля сообщества. Владеть: методами</p>	<p>Лабораторно-практическая работа № 10: Решение задач – регуляция сообществ, биоманипулирование.  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Проблемное обучение</p>	<p>10</p>	<p>2</p>

<p>решения проблем устойчивости сообществ через применение механизмов регуляции. (ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4)</p>					
<p>Знать: типы сукцессий сообществ. Концепцию климакса и поликлимакса. Уметь: определять тип сукцессии. Владеть: методами анализа сукцессионных стадий. (ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4)</p>	<p>Лабораторно-практическая работа № 11: Выполнение заданий – сукцессии сообществ <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Проблемное обучение</p>	<p>11</p>	<p>2</p>	
<p>Знать: специфику функционирования водных и наземных сообществ. Понятие устойчивости. Уметь: выявлять признаки устойчивости сообщества. Владеть: подходами к анализу изменения сообществ под влиянием природных и антропогенных факторов. (ОПК-2, 10, 14, ОПК-2, 10)</p>	<p>СРС: Особенности функционирования водных и наземных сообществ. Проблема устойчивости сообществ, антропогенные сукцессии. Эвтрофирование.</p>	<p>Дифференцированное обучение</p>	<p>11</p>	<p>6</p>	

<p>Знать: концепцию экосистемы, вещественно-энергетические потоки.          Уметь: определять характеристики экосистемы.          Владеть: подходами к классификации экосистем и анализу трофических уровней.          (ОПК-10)</p>	<p>Лекция 9: Экосистемы, потоки вещества и энергии</p>	<p>Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии</p>	9	2	Реферат
	<p>Лабораторно-практическая работа № 12:          Выполнение заданий – классификация экосистем  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Дифференцированное обучение</p>	12	2	
	<p>Лабораторно-практическая работа № 13: Решение задач – поток энергии в экосистеме  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Дифференцированное обучение</p>	13	2	
<p>Знать: концепцию продуктивности, специфику продуктивности в разных биомах планеты.          Уметь: рассчитывать продуктивность.          Владеть: методами анализа продуктивности и вычленения факторов на ее влияющих.          (ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4)</p>	<p>Лабораторно-практическая работа № 14: Решение задач – продуктивность экосистем  <i>Проходит в интерактивной форме</i></p>	<p>Проблемное обучение</p>	14	2	
	<p>СРС: проблемы биологической продуктивности, биомы планеты</p>	<p>Проблемное обучение</p>	14	4	
<p>Знать: учение о биосфере, ее функциях.          Уметь: составлять схемы биогеохимических циклов.          Владеть: подходами к</p>	<p>Лекция 10. Биосфера как глобальная экосистема</p>	<p>Лекционная форма занятий, ИКТ-технологии, интерактивное обучение</p>	10	2	

анализу глобальных экологических проблем (ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4)	Лабораторно-практическая работа № 15: Биогеохимические циклы и антропогенное воздействие – решение задач, обсуждение. <i>Проходит в интерактивной форме</i>	Проблемное обучение	15	2	
<b>ИТОГО</b>	Общий объем дисциплины			144	
<b>в том числе:</b>	Контактная работа (в том числе в интерактивной форме)			50 (30)	
	СРС			58	
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			36	экзамен

**Примечание:**



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Место дисциплины в структуре ОПОП, этапы формирования компетенций в процессе освоения обучающимися ОПОП отражены в матрице междисциплинарных связей (п.4.2 ОПОП), в матрице компетентностно-дисциплинарных связей (п.4.3 ОПОП) и в п.2 настоящей рабочей программы дисциплины.

Перечень развиваемых в дисциплине компетенций ОПК-2, 10, 14; ПК-2, 4, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины представлены в предшествующих п.п. 3 и 4.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенций ОПК-2, 10, 14; ПК-2, 4 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по направлению подготовки 06.03.01 биология профиль биоэкология, согласно сквозной программе соотнесения результатов промежуточных аттестаций обучающихся в дисциплинарном и компетентностном форматах (раздел 4.9. ОПОП).

Для процесса изучения дисциплины и проведения промежуточной аттестации описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций представлено в п.7.4 ОПОП.

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена (зачета с дифференцированной оценкой) успеваемость обучающегося оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к результатам аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей учебной

	программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.

Соотнесение диапазона полученных на экзамене баллов и оценки уровня сформированности компетенции для группы обучающихся и для одного обучающегося:

диапазон баллов	оценка
$0,0 \leq \dots < 3,0$	не соответствует(-)
$3,0 \leq \dots < 4,0$	в основном соответствует(+)
$4,0 \leq \dots \leq 5,0$	соответствует(++)

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

#### 5.3.1. Темы для проведения текущего контроля

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
3 семестр	
1.	Тема: Общие принципы и закономерности аутоэкологии
1.1.	Законы взаимодействия особи со средой
1.2.	Закон минимизации диссипации энергии и энергетика особи

1.3.	Иерархичность среды и классификация экологических факторов
1.4.	Влияние сред жизни на выработку общих и специфических адаптаций организма
1.5.	Время как фактор, современная классификация биоритмов
2.	Тема: Популяция как биосистема
1.1.	Статические и динамические характеристики популяций, их отличия у растений и животных
1.2.	Динамика популяций, основные показатели для моделирования процессов
1.3.	Современные представления о регуляции популяций
1.4.	Энергетические аспекты жизнедеятельности популяций
1.5.	Эволюционные и эколого-ценотические стратегии выживания популяций
1.6.	Концепция экологической ниши: конкурентное вытеснение и гипотеза сосуществования
3.	Сообщества как биосистема
1.1.	Разнообразие сообществ и их структур
1.2.	Взаимодействие популяций
1.3.	Динамика сообществ
1.4.	Функционирование и регуляция сообществ
1.5.	Сукцессия сообществ
4.	Экосистемы, потоки вещества и энергии
1.1.	Разнообразие экосистем и их энергетики
1.2.	Проблемы биологической продуктивности
1.3.	Биомы планеты
1.4.	Биосфера как глобальная экосистема
1.5.	Концепция экосистемных услуг

5.3.2. Контрольные типовые задания для проведения текущей аттестации по разделам дисциплины.

#### Раздел : "Аутэкология"

##### “Специфика сред обитания”

1. Понятие “среда обитания”, классификация сред:

- а) отличие от терминов “экологическая среда” и “окружающая среда”;
- б) понятие “факторов” среды, ресурсы и факторы воздействия.
- в) лимитирующие или важнейшие абиотические факторы жизнедеятельности (температура, кислород, влажность, свет) и специфические факторы в разных средах жизни.

2. Понятие “адаптация”:

- а) подходы к их классификации (по происхождению, по масштабу, по уровням организации и др.)
- б) уровни адаптаций особи (биохимические, физиологические, морфо-анатомические, поведенческие и таксисы), примеры и их взаимосвязь.

3. Вода как исходная среда жизни:

- а) структурированность водной среды
- а) лимитирующие и специфические факторы;
- б) эволюция адаптаций обмена в водной среде (газообмен, водно-солевой, теплообмен);
- в) адаптации вторичноводных организмов, эволюционные основы вторичного ухода в воду;
- г) примеры узкоспециализированных адаптаций к водной среде (способы ориентации, биолюминесценция, адаптации глубоководных животных и др.);
- д) экологические классификации водных организмов

#### 4. Наземно-воздушная среда:

- а) лимитирующие и специфические факторы;
- а) основные направления приспособлений к жизни на суше у растений и животных;
- в) освоение воздушной среды;
- в) адаптации к специфическим условиям суши (рельеф, структура почвы, климатические и синоптические явления и др.);
- г) экологические классификации наземных организмов по отношению к температуре, влажности и свету.

#### 5. Почва как трехфазная система:

- а) лимитирующие и специфические факторы;
- б) адаптации организмов к почвенной среде;
- в) классификация почвенных организмов.

#### 6. Организм как среда:

- а) специфические условия внутриорганизменной среды;
- б) формы паразитизма и адаптации паразитов;
- в). паразитизм как эколого-эволюционное явление.

#### 7. Жизненные формы у растений и животных.

### 1) Контрольная работа (10 вариантов).

#### № 1

1. Основные принципы экологии.
2. Классификация растений по отношению к температуре.
3. Что такое биоритмы ?
4. Значение паразитизма в природе
5. Уровни формирования адаптаций.
6. Что такое толерантность? Примеры.
7. Уравнение баланса энергии организма.

#### №2

1. Определение экологического фактора. Фактор как ресурс и условие. Пример.
2. Классификация почвенных организмов.
3. Что такое стенобионт ? Пример.
4. Основные экологические группы водных организмов.
5. Кто такие пиропфиты ? Биологический смысл этой адаптации.
6. Что относится к внешним ритмам?
7. Кто такие сциофиты ? Пример.

#### №3.

1. Значение разных частей спектра для организмов.
2. Совпадают ли границы толерантности вида и особи ? Объясните ответ.
3. Перечислите специфические адаптации организмов к водной среде.
4. Принцип иерархичности.
5. Что такое жизненная форма? Пример.

#### №4

1. Перечислить законы взаимодействия особи со средой.
2. Специфические факторы среды "организм".
3. Кто такие гемикриптофиты?
4. Границы выносливости живого по отношению к температуре.
5. Определение синэкологии.

#### №5

1. Уровни специфики взаимоотношений живого со средой.
2. Энергетический баланс особи.
3. Адаптации организмов к экстремально низким температурам.
4. Чем отличаются экологические классификации от систематических?

## 5. Закон оптимума.

### №6

1. Основная задача аутоэкологии.
2. Перечислить уровни взаимодействия живого со средой.
3. Классификация растений по отношению к свету.
4. Лимитирующие факторы обитания в почве.
5. Что такое диапауза, ее биологический смысл.
6. Примеры жизненных форм животных.
7. Закон минимума Либиха.

### №7

1. Краткая характеристика света как фактора.
2. Классификация состояний влаги в почве.
3. Что такое эврибионт? Пример.
4. Приспособления к расселению в воздушной среде.
5. Жизненные формы по И.Г. Серебрякову.
6. Что такое сумма эффективных температур?
7. Правило Шелфорда.

### №8

1. Классификация биологических ритмов.
2. Что лежит в основе классификации жизненных форм по Раункиеру?
3. Адаптации к поддержанию температуры тела организмов.
4. Правило Аллена.
5. Принцип минимизации энергии.

### №9.

1. Что такое экологический спектр вида.
2. Классификация паразитизма.
3. Кто такие фанерофиты?
4. Адаптации организмов к недостатку влаги.
5. От чего зависит уровень энергетического обмена особи?

### №10

1. Явление фотопериодизма.
2. Закон Либиха - Шелфорда.
3. Принцип эмерджентности.
4. Классификации организмов по отношению к температуре.
5. Специфические факторы наземно – воздушной среды.

Контрольные вопросы к проверке знаний по разделу "Аутоэкология".

1. Эври- или стенотермными организмами являются растения? Ответ поясните.
2. Расположите продукты азотистого обмена животных в порядке уменьшения их токсичности.
3. Перечислите специфические абиотические факторы наземно-воздушной среды. Какие из них являются лимитирующими (поясните)?
4. Перечислите специфические абиотические факторы водной среды. Какие из них относятся к лимитирующим (поясните)?
5. Перечислите специфические абиотические факторы почвы как среды обитания. Какие из них относятся к лимитирующим (поясните)?
6. Что такое заменимые и незаменимые ресурсы, факторы воздействия.
7. Какие эволюционные стратегии терморегуляции сформировались у животных, объясните неоднозначность решений
8. Свойства организма как открытой биосистемы?
9. Какие знаете источники энергии для организмов? Объясните на примерах особенности потребления энергии разными группами организмов.

10. Перечислите и изобразите на рисунке экологические зоны Мирового океана.

Раздел "Демэкология".

1. Типы пространственного распределения особей.
2. Особенности возрастной структуры популяций растений.
3. В чем биологический смысл
4. Предположите, как должны отличаться животные разных сезонных когорт.
5. Дайте понятие о репродуктивном потенциале популяции. Какими методами можно его рассчитать?
6. При каких условиях реализуется экспоненциальный рост численности популяции?
7. Охарактеризуйте основные (г- и К- ) жизненные стратегии.
8. Что такое "емкость среды"? Пример.
9. Что такое "эффект группы" и в чем смысл?
10. Изменяется ли соотношение числа самцов и самок в популяции? Поясните.

Раздел: Синэкология "Сообщества. Экосистемы. Биосфера."

1). Проверочная работа (8 вариантов)

№1.

Выберите правильный ответ и объясните его.

Скорость минерализации – разложения ежегодно отмирающего вещества – идет медленнее всего в следующих биомах:

- А. Влажные тропические леса и тундра
- Б. Тундра и тайга.
- В. Саванна и тайга.

№2.

Что происходит при потере видового разнообразия в экосистеме:

- А. Нарушается трофическая структура.
- Б. Изменяются потоки энергии.
- В. Исчерпав все доступные питательные вещества, сообщество разрушается.

Ответ объясните.

№3.

Млекопитающие животные в наземной экосистеме обеспечивают устойчивость потому что:

- А. Потребляют большое количество пищи.
- Б. Способствуют большому скоплению отмершей органики.
- В. Предохраняют от скопления большого количества отмершей органики.

Ответ объясните.

№4.

Дать определение "миксотрофы", "автотрофы", "гетеротрофы" и указать в каких экосистемах какие преобладают (водные, наземные, почвенные экосистемы).

№5.

В саваннах Африки на каждого крупного хищника – льва, леопарда, гепарда – приходится от 350 до 1000 антилоп, зебр и других диких копытных. Для данного сообщества наиболее опасно:

- А. Сокращение некоторого числа копытных.
- Б. Уничтожение такого же количества хищников.
- В. Размножение паразитов.

№6.

Наибольшая скорость разложения органического вещества наблюдается в:

- А. Пустынях.
- Б. Саваннах.
- В. Влажных тропических лесах.

Ответ объясните.

№7.

Обеднение почвенной фауны при антропогенном воздействии (распашка, загрязнение, удобрения и т.д.) приводит к:

- А. Потере продуктивности.
- Б. Снижению запасов гумуса.
- В. Разрушению отдельных звеньев биогеохимического круговорота.
- Г. Повышению плодородия.

Ответ объясните.

№8.

Показателем скорости разложения опада и освобождение химических элементов, т.е. интенсивности биологического круговорота является:

- А. Отношение массы подстилки к опаду.
- Б. Отношение массы подстилки к той части опада, которая формирует подстилку.
- В. Отношение массы опада к массе подстилки.

Ответ объясните.

2). Контрольные вопросы.

1. Перечислите типы биотических отношений.
2. Могут ли паразиты иметь очень сложные жизненные циклы? Ответ поясните.
3. Что такое "форические связи"? Приведите примеры.
4. Что такое "фабрические связи"? Приведите примеры.
5. Что такое "топические связи"? Приведите примеры.
6. Что такое трофический уровень?
7. В каком случае чистая первичная продукция будет превышать валовую? Ответ поясните.
8. Приведите примеры пастбищной и детритной цепей для экосистемы "пруд".
9. В каком случае число трофических уровней в экосистеме будет ограничено? Ответ поясните.
10. Классификация сукцессий (краткая характеристика и пример для каждого типа).
11. В чем заключается специфика энергетической функции живого?
12. Дайте понятие и приведите примеры экологической сукцессии.

### 5.3.3 Реферат (тематика)

1. Историческая экология и опыт взаимодействия общества и природы.
2. Экология таксономических групп.
3. Экология как меганаука.
4. Возможности применения кибернетического подхода в современной экологии.
5. Перспективы моделирования в экологии.
6. Априорный подход в экологии
7. Формирование концепция климакса в экологии
8. Балансовый подход в экологии.
9. Значение развития идей демографии для экологии
10. Значение развития идей термодинамики для экологии
11. Значение работ Г.Спенсера для становления системного подхода.
12. Мифы в экологии
13. Генетические механизмы вымирания редких видов.
14. Территориальное поведение животных.
15. Эколого-эволюционное значение кооперативности
16. История развития концепции экологической ниши
17. Макроэкология, закономерности в структуре видовых ансамблей.
18. Искусственные экосистемы.
19. Российские основоположники экологии.
20. Учение о биосфере

### Критерии оценивания рефератов

1. Соответствие содержания теме реферата; 2. Глубина проработки материала; 3. Правильность и полнота использования источников; 4. Соответствие оформления реферата стандартам.

*На «отлично»:* 1. присутствие всех вышеперечисленных требований; 2. знание изложенного в реферате материала, умение грамотно и аргументировано изложить суть проблемы; 3. умение анализировать фактический материал, использованный при написании реферата 4. присутствие личной заинтересованности в раскрываемой теме, собственной точки зрения, ее отражение в выводах.

*На «хорошо»:* 1. мелкие замечания по оформлению реферата; 2. трудности по одному из перечисленных выше требований.

*На «удовлетворительно»:* 1. тема реферата раскрыта недостаточно полно; 2. неполный список литературы и источников; 3. затруднения в изложении, аргументировании.

### **5.3.2.3. Задания промежуточной аттестации в форме экзамена:**

№ п/п	Задание
1	2
1.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4 1. Экология как наука, ее цели, задачи и место в системе биологических наук. 2. Понятие экологической группы и жизненной формы 1. Специфика водных экосистем
2.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4 1. Жизненные циклы, эколого-эволюционный аспект 2. Концепция экологической ниши 3. Историческая экология и опыт взаимодействия общества и природы
3.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4 1. Подходы и методы современной экологии 2. Среды жизни и специфические адаптации организмов 3. Стратегии выживания популяций
4.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4 1. Моделирование в экологии 2. Особенности энергетики организма и обмена со средой 3. Гомеостаз популяций
5.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4 1. Множественность корней экологии как причина ее сложной структуры 2. Продуктивность сообществ 3. Концепция биологического разнообразия
6.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История формирования концептуальных основ экологии.</li> <li>2. Закономерности взаимодействия особи со средой.</li> <li>3. Биогеохимические циклы основных элементов живого вещества</li> </ol>
7.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правило предварения. Принцип стаиальной верности. Правила смены местообитаний</li> <li>2. Структуры сообществ.</li> <li>3. Учение о биосфере. Границы, структура, функции биосферы</li> </ol>
8.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паразитизм как эколого-эволюционное явление</li> <li>2. Регуляция популяций</li> <li>3. Факторы нарушения структуры сообществ, роль миграций, проблема инвазий.</li> </ol>
9.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Многообразие современных классификаций направлений экологии, тенденции их формирования</li> <li>2. Половая структура популяций и концепция эволюции пола</li> <li>3. Биогеохимические функции разных групп организмов</li> </ol>
10.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демэкология, основные задачи, современные направления</li> <li>2. Правило экологической индивидуальности видов</li> <li>3. Динамика сообществ</li> </ol>
11.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы среды и их классификации</li> <li>2. Представление о макроэкологии</li> <li>3. Поток энергии в экосистемах</li> </ol>
12.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие принципы адаптации на уровне организма</li> <li>2. Структуры популяций</li> <li>3. Современные теории регуляции сообществ. Концепция биоманипулирования</li> </ol>
13.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегии температурных адаптаций у животных</li> <li>2. Популяция как биосистема</li> <li>3. Биогенный круговорот вещества и энергии. Проблема эвтрофирования</li> </ol>
14.	<p>Формируемые компетенции: ОПК-10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факториальная экология, основные задачи, современные направления</li> <li>2. Рост численности популяции, его типы, уравнения скорости роста численности.</li> </ol>

	Биотический потенциал. 3. Понятие экосистемы и биогеоценоза
15.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4  1. Основные этапы истории экологии 2. Разнообразие экосистем и их структуры 3. Основные биомы планеты, их особенности
16.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4  1. Структуры популяций, их особенности у растений и животных 2. Особенности наземных сообществ 3. Главные тенденции в эволюции биосферы
17.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4  1. Концепция биологических ритмов 2. Первичная и вторичная продукция 3. Эволюция экосистем и проблемы их антропогенной трансформации
18.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-10, ОПК-14, ПК-2, ПК-4  1. Поддержание информационных контактов в популяции. 2. Функционирование и устойчивость сообществ 3. Биологические методы оценки окружающей среды
19.	Формируемые компетенции: ОПК-2, 10, 14; ПК-2, 4  1. Важнейшие экологические факторы 2. Сукцессии сообществ. Понятие климакса и поликлимакса 3. Концепция экосистемных услуг
20.	Формируемые компетенции: ОПК-2, 10, 14; ПК-2, 4  1. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Уравнение Лотки-Вольтерра 2. Биотические отношения и связи, их экологическое и эволюционное значение 3. Распределение первичной продукции на Земле.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
<b>Обязательная литература</b>	
1. Чернова, Н. М. Общая экология: учеб. для вузов по специальности "Биология" / Н. М. Чернова, А. М. Былова. - 2-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2007. - 412 с.	30
2. Коробкин, В. И. Экология: учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 17-е, доп. и перераб. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. - 601	17
<b>Дополнительная литература</b>	
1. Шилов И. А. Экология: учебник для биолог. и мед. специальностей вузов / И. А. Шилов. - 5-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2006. - 512 с.	30
2. Ручин А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник по специальности 020803 "Биоэкология", направлению 020200 "Биология" и специальности 020201 "Биология" / А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. – 352 с.	20
3. Степановских А. С. Биологическая экология: теория и практика: учебник для вузов по экологическим специальностям / А. С. Степановских. - Москва : ЮНИТИ, 2009. - 791 с.	13
4. Хорошилова Л. С. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. С. Хорошилова, А. В. Аникин, А. В. Хорошилов. - Электрон. текстовые дан.- Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232398">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232398</a>	ЭБС «Университетская библиотека online»
5. Природа Вологодской области : науч. изд. / [гл. ред. Г. А. Воробьев] . - Вологда : Вологжанин , 2007 . - 434 с.	37
<b>Учебно-методическая литература</b>	
1. Ильиных, И.А. Общая экология [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / И.А. Ильиных. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 123 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271774">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271774</a>	ЭБС «Университетская библиотека online»
Экология : методические указания к выполнению практических работ "Обработка результатов гидрохимического мониторинга методами математической статистики": ФПМИИТ, ЭЭФ/ [сост. С. Н. Коваленко]. - Вологда: ВоГТУ, 2018. - 31, [1] с.: ил. - Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kovalenko/book8/2018_kovalenko_ekolog.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kovalenko/book8/2018_kovalenko_ekolog.pdf</a>	17 ЭБ ВоГУ

Ответственный за библиографию \_\_\_\_\_

*Заведующий / М. М. Заварзина*

### 6.2 Информационное обеспечение

Левин А.Е. 1977. Миф. Технология. Наука. // Природа. № 3. С. 88-101 (полный текст см.: <http://elementy.ru/lib/430527> ).

Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии (Учебное пособие). - Самара: Самарский научный центр РАН, 2000. - 396 с. ISBN 5-93424-007-2.

Учебное пособие [ashipunov.info/shipunov/school/books/rozenberg2000\\_ekologija.pdf](http://ashipunov.info/shipunov/school/books/rozenberg2000_ekologija.pdf)

Щербаков В.П. 2005. Эволюция как сопротивление энтропии. I. Механизмы видового гомеостаза // Журнал общей биологии. Т. 66. № 3. С. 195-211 (полный текст: <http://elementy.ru/lib/430413> ).

Щербаков В.П. 2005. Эволюция как сопротивление энтропии. II. Консервативная роль полового размножения // Журнал общей биологии. Т. 66. № 4. С. 300-309 (полный текст: <http://elementy.ru/lib/430413> ).

Adler P.B., HilleRisLambers J., Levine J.M. A niche for neutrality // Ecology Letters. 2007. V. 10 (2). P. 95–104 (синопсис статьи: <http://elementy.ru/news/430460> ).

Bascompte J., Jordano P., Olesen J.M. 2006. Asymmetric coevolutionary networks facilitate biodiversity maintenance // Science. V. 312. P. 431-433 (синопсис статьи: <http://elementy.ru/news/430213> ).

Gould S.J., Lewontin R.C. 1979. The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme // Proc. R. Soc. Lond. Ser. B. V. 205. P. 581-598 (полный текст: <http://ethomas.web.wesleyan.edu/wescourses/2004s/ees227/01/spandrels.html> )

McGill B.J., Etienne R.S., Gray J.S., et al., 2007. Species abundance distributions: moving beyond single prediction theories to integration within an ecological framework // Ecol. Letters. V. 10. No. 10. P. 995–1015 (синопсис статьи: <http://elementy.ru/news/430675> ; там же ссылка на весь текст в открытом доступе).

Rooney N., McCann K., Gellner G., Moore J.C. 2006. Structural asymmetry and the stability of diverse food webs // Nature. V. 442. P. 265-269 (синопсис статьи: <http://elementy.ru/news/430293> ).

### 6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

ПК под управлением ОС MS Windows, MS Office/LibreOffice

## 7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем
1	2	3
1.	Ноутбук, проектор	1 -3
2	Микроскопы, бинокляры, сетевые фильтры, лабораторное оборудование, микропрепараты, зоологические коллекции по основным группам беспозвоночных и позвоночных животных, гербарии.	1-3
3.	Компьютеры с доступом в Интернет; доступ к поисковым системам, учебным изданиям и электронным библиотекам; компьютерные базы данных; электронный фотокаталог. Аудиовизуальные средства.	СРС

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 06.03.01 – «Биология» и профилю подготовки «Биоэкология» и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.

Регистрация изменений, вносимых в РП

№ №	Раздел с вносимыми изменениями согласно РП	Дата введения изменения	Описание изменения	Протокол заседания кафедры, подпись зав. кафедрой	Примечание
	4. Структура и содержание учебной дисциплины	01.09.2017	Актуализация содержания в связи с корректировкой учебного плана	Протокол от 21.06.2017 № 12 	
	7. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	01.09.2017	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	Протокол от 21.06.2017 № 12 	
	5. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	01.09.2017	Актуализация оценочных средств	Протокол от 21.06.2017 № 12 	
	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	01.09.2017	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол от 21.06.2017 № 12 	
	4. Структура и содержание учебной дисциплины	01.09.2018	Актуализация содержания в связи с корректировкой учебного плана	Протокол от 19.04.2018 № 9 	
	7. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	01.09.2018	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	Протокол от 19.04.2018 № 9 	
	5. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	01.09.2018	Актуализация оценочных средств	Протокол от 19.04.2018 № 9 	
	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	01.09.2018	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол от 19.04.2018 № 9 	