

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра химии**

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

\_\_\_\_\_ профессор Саламов А.М.

факультета \_\_\_\_\_ М.К.Дакиева

« 13 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2025 г.

« 18 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ**

**Факультет:** химико-биологический

**Направление подготовки /специальность:** 04.03.01 Химия.

**Программа:** бакалавриат

**Квалификация (степень) выпускника:** Химик. Преподаватель химии

**Форма обучения:** очная

**МАГАС  
2025**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Биология с основами экологии» является одной из фундаментальных дисциплин, входящих в программу обучения студентов-химиков.

### Цели освоения дисциплины:

- формирование у студентов представления об экологии как о науке, изучающей закономерности взаимодействия живых организмов с окружающей средой;
- пути оптимизации этих взаимоотношений с целью сохранения биосферы Земли; - приобретение знаний о состоянии окружающей среды региона и РИ;
- подготовка специалиста, позволяющего ему успешно работать, обладая универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда в условиях конкурентной среды.

При изучении курса «Биология с основами экологии» ставятся задачи:

- 1) дать базовые знания по основам экологии (организация развитие живых сообществ; экологические факторы; экологическое равновесие; экологические кризисы;
- 2) добиться понимания студентами того факта, что причиной экологического кризиса нашего времени является неосознание человеком своей вины.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биология с основами экологии» относится к Блоку 1, к части, формируемой участниками образовательных отношений; изучается в 1 семестре.

Предлагаемый курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов.

Таблица 2.1.

### Связь дисциплины «Биология с основами экологии» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, последующие за дисциплиной «Биология с основами экологии»	Семестр
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	3
Б1.В.ДВ.04.01	Экологическая химия	5
Б1.О.19	Современная химия и химическая безопасность	3

### В результате освоения дисциплины студент должен

#### Знать:

- 1) историю становления науки «экология», этапы развития, содержание;
- 2) абиотические факторы окружающей среды (характеристики и спектральный состав солнечной радиации; магнитное поле Земли; атмосферное давление; годовые ходы температуры и осадков окружающей среды в различных географических широтах; влажность, химический состав атмосферного воздуха; поток энергии в экосистеме);

- 3) понятие экологической ниши живого организма; кривая толерантности; характеристики структуры, динамики популяций живых организмов; их жизненные стратегии;
- 4) формы адаптации организмов к абиотическим факторам;
- 5) типы взаимоотношений организмов;
- 6) трофические цепи; экологические пирамиды;
- 7) закономерности развития сообществ (сукцессия);
- 8) эффективность усвоения энергии живыми организмами;
- 9) биогеохимические функции живого вещества в биосфере;
- 10) биогеохимические круговороты веществ;
- 11) химико-экологическое описание атмосферы, почв, гидроресурсов;
- 12) экологическое равновесие и экологические кризисы;
- 13) формы, классификации антропогенных воздействий на окружающую среду (ОС);
- 14) классификация состояний ОС;
- 15) охрана окружающей природной среды; пассивный, активный подход;
- 16) виды мониторинга состояния ОС;
- 17) состояние и охрана окружающей среды региона и РИ; 1
- 18) способы охраны окружающей среды; стандартизация, нормирование антропогенного воздействия на ОС; правовой и экономический способы охраны ОС;
- 19) международное сотрудничество в охране ОС.

**Уметь:**

- а) работать с документальным материалом о состоянии ОС;
- б) рассчитывать некоторые количественные параметры (МПА, КОГ) оценки состояния ОС;
- в) уметь работать на спектральных приборах.

**Владеть:**

- полученными знаниями в области экологии, охраны ОС;
- методами расчета количества загрязнений в ОС в результате выбросов промышленными предприятиями и автотранспортом;
- информацией о состоянии ОС в регионе и РИ;
- терминологией в области биоэкологии, созологии;
- приемами выполнения эксперимента в химической лаборатории.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>			

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p><b>УК-6.1.</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p><b>УК-6.2.</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p> <p><b>УК-6.3.</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p><b>УК-6.4.</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности возрастного развития, стадии и кризисы развития;</li> <li>- основы социализации личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики;</li> <li>- современное состояние, стратегические цели и перспективу развития химической науки в целом;</li> <li>- принципы образования в течение всей жизни</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы;</li> <li>- разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития сферы профессиональной деятельности и требований рынка труда;</li> <li>- методикой формирования системы регуляции поведения и деятельности обучающихся.</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</b>			
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p><b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p><b>ОПК-6.2</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической</p>	<p><b>Знать:</b> основные правила представления экспериментального материала.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять полученные результаты в виде отчетов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выступлений с докладом по работе с использованием презентационного материала</p>

		культуры <b>ОПК-6.3</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках <b>ОПК-6.4</b> Представляет результаты работы в виде научной публикации тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языках	
--	--	---	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	68	68
Лекции	36	36
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа	40	40

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№№ п/п	Наименование раздела (темы)	семес	Виды учебной работы			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	СР	
1.	Этапы формирования науки «Экология»	1	2	-	2	Собеседование,
2.	Эволюция биосферы	1	2	2	2	Собеседование,

3.	Абиотические факторы	1		2	2	2	Собеседование,
4.	Организация и развитие сообществ	1		2	2	2	Собеседование,
5.	Поток энергии в экосистеме	1		2	2	2	Собеседование,
6.	Биогеохимические функции живого вещества	1		2	2	2	Собеседование,
7.	Круговороты веществ в биосфере Экологическое равновесие, экологические кризисы	1		2	2	2	Собеседование,
8.	Законы взаимодействия человека с природой	1		2	2	2	Собеседование,
9.	Формы, классификации антропогенных воздействий на природную среду	1		4	2	2	Собеседование,
10	Принципы и способы охраны ОС	1		2	2	2	Собеседование,
11	Мониторинг, классификация состояния ОС	1		2	2	4	Собеседование,
12.	Стандартизация в охране ОС, нормирование антропогенных воздействий	1		2	2	4	Собеседование,
13.	Экономический, правовой механизм в охране ОС	1		2	4	4	Собеседование,
14.	Химико-экологическое состояние атмосферы, гидросферы	1		4	4	4	Собеседование,
15.	Химико-экологическое состояние почв	1		4	2	4	Собеседование, зачет
	<b>ИТОГО:</b>			<b>36</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Определение науки «Экология». История становления.

Исторический обзор. Вклады отдельных философов, ученых-естествоиспытателей. Биология, аутоэкология. Синэкология. Созология. Сущность понятия «охрана окружающей среды». Основные понятия экологии.

### Раздел 2. Эволюция биосферы.

Архейская эра – эра мертвой Земли. Прокариоты. Эукариоты. Анаэробные гетеротрофы. Изменение содержания кислорода в газосфере в течение фанерозоя. 1-я и 2-я точки Пастера. Распределение живого вещества в биосфере.

### **Раздел 3. Экологические факторы.**

Абиотические факторы. Солнечная энергия, солнечная постоянная. Спектральный состав солнечной радиации, достигающей поверхности Земли. Поглощение света хлорофиллоносными растениями. Абсолютная и относительная влажности атмосферного воздуха. Классификация растений по потребности в воде. Атмосферные осадки. Коэффициент увлажнения. Атмосферное давление. 4 типа годового хода температур воздуха. Гомойотермные и пойкилотермные организмы. Биотические факторы. Классификация межвидовых взаимоотношений. Трофический фактор.

### **Раздел 4. Живые организмы и абиотические факторы.**

Кривая толерантности. Закон лимитирующего фактора. Эврибионты, стенобионты. Формы адаптации живых организмов к изменяющимся абиотическим параметрам. Экологическая валентность (пластичность). Экологическая ниша. Зависимость межвидовой конкуренции от степени перекрытия экологических ниш. Виоленты, патиенты, эксплеренты. Принцип наименьшей амплитуды лимитирующего фактора. Правило обязательного заполнения экологических ниш.

### **Раздел 5. Организация и развитие сообществ.**

Жизненные К- и Р-стратегии популяций. Прямые и обратные, положительные и отрицательные связи в экосистеме в регуляции численности популяции. Механизм гомеостаза популяций. Другие регуляторы численности популяций. Трофическая цепь экосистем. Пастбищная цепь. Цепь разложения. Пирамиды биомасс наземных и океанических экосистем. Накопление токсичных веществ по мере продвижения по трофической цепи. Роль продуцентов, консументов, редуцентов в экосистеме. Трофическая сеть. Некоторые законы организации и развития сообществ. Правило максимального давления жизни. Правило экологического дублирования. Правило внутренней непротиворечивости. Сукцессионная динамика экосистем. Первичная, вторичная, деструктивная сукцессии.

### **Раздел 6. Поток энергии в экосистеме**

Уравнение радиационного баланса Земли. Отражательная способность (альбедо) различных поверхностей. Биоценоз – «машина по трансформации вещества и энергии». Участие бактерий в выделении энергии. Фотосинтез и хемосинтез. Распределение энергии в пределах одного звена пищевой цепи. Эффективность усвоения энергии. Эффективность роста организма. Гашение потока энергии в трофической цепи. Закон Линдемана. Пирамида энергий. Правило 10%. Экологическая эффективность сообществ. Расчет содержания хлорофиллов и каротиноидов в зеленых листьях. Продуктивность экосистем -первичная, вторичная. Чистая первичная продуктивность. Методы определения продуктивности. Влияние географических факторов на продуктивность экосистем. Наиболее продуктивные биоценозы Мирового океана. Время переноса энергии в экосистеме. Расчет средней длины пищевой цепи (числа трофических уровней). Экологическое значение продуктивности.

### **Раздел 7. Биогеохимические функции живого вещества.**

Энергетическая (негэнтропийная), информационная, биохимическая функции. Концентрационная функция. Коэффициент биологического поглощения, биофильность химического элемента. Биогенные элементы. Биогенная миграция химических элементов. Средообразующая функция. Деструктивная функция. Аэробное и анаэробное разрушение (брожение, окисление) безазотистых органических соединений. Разрушение азотсодержащих соединений (цикл азота). Разрушение серосодержащих соединений.

### **Раздел 8. Круговороты веществ в биосфере.**

Большой геохимический круговорот вещества. Эндогенные и экзогенные процессы. Денудация земной поверхности. Техногенная миграция. Биогеохимический (биотический) круговорот. Понятие оптимального биогеохимического круговорота. Количественные характеристики биосферного биотического круговорота: использование углекислого газа и

воды в фотосинтезе, создание органического вещества и выделение кислорода. Расчет времени переноса атмосферного  $\text{CO}_2$  посредством фотосинтеза. Понятие емкости химического элемента в биологическом круговороте. Биогеохимическая формула ландшафта. Коэффициент биологического поглощения. Типоморфные индикаторные химические элементы. Типы биогеохимических циклов биогенных элементов: газовый; осадочный. Незамкнутость циклов.

#### **Раздел 9. Экологическое равновесие и экологические кризисы.**

Факторы, обеспечивающее экологическое равновесие. Признаки экологического равновесия. Деятельность человека – причина помех в механизме установления экологического равновесия. Количественные характеристики экологического равновесия: экологическая емкость, экологический потенциал, экологическая мощность, экологический резерв. Принцип Лешателье-Брауна, закон необратимости эволюции Дюлло, закон нелинейности, правило «Тришкина кафтана», афоризмы Б. Коммонера. Экологические кризисы. Чередование экологических кризисов и революций в истории человечества. Причины экологических кризисов -превышение допустимой антропогенной нагрузки на экосистемы. Законы взаимодействия человека с природой. Правило одного процента. Кривая Одумов. Эффект бумеранга закон снижения энергетической эффективности природопользования. Правило«старого автомобиля».

#### **Раздел 10. Формы, классификации вредных антропогенных воздействий на окружающую природную среду.**

Эмиссионные, фоновые-пара-метрические, ландшафтно-деструктивные воздействия. Локальные, региональные, глобальные воздействия. Конкретные примеры, характеризующие негативное антропогенное воздействие на ОС. Глобальные экологические проблемы. Классификация состояний ОС. Экологический кризис - «кризис в головах людей», мировоззренческий.

#### **Раздел 11. Охрана окружающей среды.**

Принципы и способы охраны ОС. Пассивный и активный подход. Причины возникновения промышленных отходов. Понятие о рациональном природопользовании. Виды природных ресурсов. Виды мониторинга состояния ОС. Международное сотрудничество в охране ОС. Стандартизация, нормирование антропогенного воздействия. Санитарно-гигиенические производственно-хозяйственные нормативы. Природоохранные функции некоторых федеральных органов РФ. Экономический и правовой механизмы в охране ОС. Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства. Экологическая паспортизация предприятий. Государственная экологическая экспертиза.

#### **Раздел 12. Химико-экологическое состояние атмосферы.**

Строение атмосферы. Изменение давления и температуры с изменением высоты. Тропопауза, стратопауза. Химический состав природной атмосферы, изменение его с увеличением высоты. Типы атмосферных реакций. Естественное (биогенное, геогенное, лесными пожарами) загрязнение и самоочищение атмосферы. Естественное загрязнение атмосферы. Самоочищение атмосферы. Источник антропогенного загрязнения атмосферы. Классификация промышленных выбросов: по организации выброса и контроля; по высоте; режиму отвода газов; по температуре, локализации, чистоте; первичные и вторичные загрязнители. Количественные показатели загрязнения атмосферы – ПДВ, ВСВ, ПДК. Влияние метеоусловий на самоочищение атмосферы. Температурная инверсия атмосферы. Метеорологический потенциал атмосферы (МПА). Расчет ПДВ, категории опасности предприятия, города (КОП, КОГ). Антропогенное воздействие на атмосферу региона и РИ. Выбросы отработанных газов автотранспорта. Фотохимический смог. Возможности снижения количества и токсичных выбросов. Количественный расчет токсичности. Загрязнение атмосферы автотранспортом. Расчет содержания оксида углерода и свинца в зависимости от интенсивности движения автотранспорта

#### **Раздел 13. Химико-экологическое состояние гидросферы.**



Водные ресурсы планеты. Классификация и химический состав природных вод. Показатели качества воды: органолептические; химические; экологические; санитарно-гигиенические. Подготовка питьевой воды. Биохимическая, химическая очистка воды. Водные ресурсы РИ. Экологическое состояние рек РИ. Охрана водных ресурсов.

#### **Раздел 14. Химико-экологическое состояние почв.**

Роль почв в биосфере. Строение почв. Минеральная и органическая составляющие почв. Гумусовые вещества. Проблема земельных ресурсов. Состояние земельных ресурсов Р.И. Охрана земельных ресурсов.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для эффективной реализации целей и задач ФГОС ВПО, для воплощения компетентностного подхода в преподавании используются следующие образовательные технологии и методы обучения

<b>Вид занятия</b>	<b>Технология</b>	<b>Цель</b>	<b>Формы и методы обучения</b>
Лекции	Технология проблемного обучения	Усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности.	Лекция-объяснение, лекция-визуализация, лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.
Практические работы	Технология проблемного и активного обучения, деловой игры	Организация активности студентов в условиях, близких к будущей профессиональной деятельности, обеспечение личностно деятельного характера усвоения знаний, приобретения навыков, умений.	Репродуктивные, творчески репродуктивные методы активного обучения
Самостоятельная работа	Технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения	Развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих способностей.	Индивидуальные, групповые

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часа в первом семестре. Практические занятия проводятся еженедельно в объеме 3 часов в неделю. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

### 7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Полевой В.В. Физиология растений. Учебник для биол. спец. вузов М.: Высш. Шк., 1989.
2. Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1989
3. Яблоков А.В. Эволюционное учение (Дарвинизм). М.: Высш. шк. Учебник для биол. спец. вузов. 1998
4. Вронский В А. Прикладная экология. Учеб. пособие. Ростов-на-Дону; Феникс, 1996
5. Радкевич В.А. Экология. Учеб. Минск. Высш. шк., 1997

### 7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Таблица 7.1.**

#### Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Биотические факторы. Классификация межвидовых взаимоотношений. Трофический фактор.	2	собеседование
2.	Экологическая ниша. Зависимость межвидовой конкуренции от степени перекрывания экологических ниш. Виоленты, пациенты, эксплеренты. Принцип наименьшей амплитуды лимитирующего фактора. Правило обязательного заполнения экологических ниш.	10	собеседование
3.	Трофическая сеть. Некоторые законы организации и развития сообществ. Правило максимального давления жизни. Правило экологического дублирования. Правило внутренней непротиворечивости. Сукцессионная динамика экосистем. Первичная, вторичная, деструктивная сукцессии.	10	собеседование

4.	Распределение энергии в пределах одного звена пищевой цепи. Эффективность усвоения энергии. Эффективность роста организма. Гашение потока энергии в трофической цепи. Закон Линдемана. Пирамида энергий.	10	собеседование
5.	Причины экологических кризисов -превышение допустимой антропогенной нагрузки на экосистемы. Законы взаимодействия человека с природой. Правило одного процента. Кривая Одумов. Эффект бумеранга закон снижения энергетической эффективности природопользования. Правило«старого автомобиля».	4	собеседование
6	Температурная инверсия атмосферы. Метеорологический потенциал атмосферы (МПА). Расчет ПДВ, категории опасности предприятия, города (КОП, КОГ). Антропогенное воздействие на атмосферу региона и РИ.	4	собеседование

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### *Контрольные вопросы для коллоквиума «Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом».*

1. Объясните отличие лондонского и лос-анджелесского смогов.
2. Какова причина наличия большого количества ингредиентов в автомобильных выбросах отработанных газов?
3. Расклассифицируйте присадки автомобильного топлива по их назначению и химическому составу.
4. Принципиальные возможности снижения количества выбросов ОГ и их токсичности.
5. Рассчитайте, приходящиеся на одного жителя г. Кемерово в год, количества CO, УВ, NOx в отработанных газах всего автотранспорта, используя приведенные в пособии данные.
6. Рассчитайте количество O<sub>2</sub> (в кг, в литрах), потребляемого автомобилем индивидуального пользования (см. таблицу в пособии) в г. Кемерово, допустив, что каждый автомобиль проходит 10 км в день.
7. Какие последствия будут иметь регулярные «прогулки» человека вдоль автомагистрали?
8. Можно ли пасти коров вдоль областной автомагистрали?
9. На каком примерно расстоянии от шоссе Кемерово-Анжеро-Судженск концентрации оксидов азота и углерода можно считать безопасными для человека?
10. В виде каких соединений находится свинец в отработанных газах автомобиля?
11. К какому компоненту отработанных газов наиболее чувствителен детский организм?

12. Как рассчитать вклад в токсичность какого-то компонента ОГ?
13. Какой из компонентов ОГ – СО, диоксин, бензпирен – наиболее токсичен?
14. Как рассчитывается метеорологический потенциал атмосферы (МПА) и категория опасности города (КОГ), категория опасности предприятия (КОП)? Каким КОГ соответствуют города Кузбасса?
15. Какие загрязнители атмосферного воздуха относятся к основным, какие – к специфическим?
16. Естественное загрязнение и самоочищение атмосферного воздуха.
17. Типичные способы очистки выбросов газов промышленных предприятий в атмосферу.
18. Что называется коэффициентом разбавления загрязненного атмосферного воздуха?
19. Объясните понятия: «временно согласованный выброс» (ВСВ); «предельно допустимый выброс» (ПДВ).
20. С учетом каких показателей взимается денежный штраф с предприятия, загрязняющего атмосферный воздух своими выбросами?
21. Приведите примеры деятельности предприятий по уменьшению выбросов в атмосферу.

***Контрольные вопросы для коллоквиума  
«Определение физико-химических характеристик почв»***

1. Почему почвы относят к биокосным системам?
2. Какие факторы влияют на почвообразование?
3. Каким образом почвы способствуют круговороту веществ в биосфере?
4. Приведите примеры биогеохимических циклов элементов с участием почвенных организмов.
5. Как вычисляется коэффициент биологического поглощения химического элемента растениями?
6. Какие почвы имеют глеевый горизонт?
7. На какие типы подразделяются почвы в зависимости от гранулометрического состава?
8. Что называют пористостью почв? Выведите уравнение для вычисления радиуса пор.
9. Отличается ли процентное содержание  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$  почвенного воздуха от атмосферного воздуха?
10. Что представляют собой первичные и вторичные минералы почв с химической точки зрения?
11. Какая минеральная соль наиболее вредна для растений?
12. Что представляет собой гумус с химической точки зрения?
13. Будут ли отличаться дозы вносимой в почву извести, рассчитанные по актуальной и по гидролитической кислотности почв?
14. Приведите примеры видов деградации почв по разным причинам в РФ.
15. Как количественно оценивается загрязнение почв химическими соединениями?
16. В какой части растения (наземной или подземной) больше накапливаются тяжелые металлы?
17. Какие показатели используются при оценке экологического состояния почв?
18. Какие виды деградации и рекультивации почв проводятся в Кузбассе?
19. Что понимается под «охраной земельных ресурсов»?

20. Что представляют собой пестициды?

***Контрольные вопросы для коллоквиума  
«Водные ресурсы РИ.. Экологическая оценка  
состояния поверхностных и подземных вод».***

1. Каким способом оцениваются органолептические показатели воды?
2. Какие показатели характеризуют гидрохимический режим рек?
3. Как выясняется допустимость сброса сточных вод предприятия в городскую канализацию, в природный водоем?
4. Объясните смысл показателей качества воды - ХПК и БПК.
5. Как выяснить пригодность воды для питья при наличии в ней нескольких загрязняющих веществ?
6. По какой причине питьевая вода может содержать большое количество агрессивной  $\text{CO}_2$ ?
7. Как классифицируются органические вещества, растворенные в природной воде?
8. Какие природные воды называются «глеевыми»?
9. Какую воду Вы возьмете себе для питья: с большим коли-индексом или с большим коли-титром?
10. Приведите примеры экологических показателей природной воды.
11. Какие способы обеззараживания применяются при подготовке питьевой воды?
12. По какой причине питьевая вода может содержать агрессивную уголекислоту?
13. Объясните химизм выполненных лабораторных работ.
14. Какую роль играет метилоранж при определении содержания остаточного хлора в питьевой воде?
15. Охарактеризуйте водные ресурсы РИ.
16. Как оценивается экологическое состояние рек РИ. Приведите примеры.

***Вопросы для коллоквиума  
«Функции живого вещества в биосфере»***

1. Строение растительной клетки.
2. Фазы фотосинтеза.
3. Пигменты пластид. Строение молекул и химические свойства хлорофиллов, каротиноидов, антоцианов, фикобилинов.
4. Роль пигментов в фотосинтезе.
5. Электронные спектры поглощения пигментов.
6. Вывод уравнения для расчета содержания хлорофиллов «а» и «б» в зеленом растении.
7. Влияние факторов внешней среды на интенсивность фотосинтеза.
8. Функции живого вещества в биосфере (средообразующая, концентрационная, энергетическая, информационная).
9. Распределение живого вещества (растений и животных) по географическим широтам на суше, в океане.
10. Роль ферментов в живом организме. Составные части молекулы ферментов.
11. Классификация ферментов по типам катализируемых реакций..
12. Факторы, влияющие на активность ферментов.

***Вопросы коллоквиума «топливно-энергетическое производство  
и состояние окружающей среды».***

1. Виды топлива. Топливо-энергетический мировой баланс.
2. Происхождение углей. Фазы процесса углеобразования.
3. Что называется каустбиолитами?
4. Какие химические элементы определяют энергетическую ценность топлив?
5. Объясните различие понятий «высшая теплота сгорания» и «низшая теплота сгорания».
6. Как объяснить выделение разнообразных продуктов органической и неорганической природы при сжигании топлива?
7. Что представляет собой битум?
8. Методы обогащения углей.
9. Проблема сжигания угля.
10. Получение жидкого топлива из угля.
11. Газификация угля.
12. Технологические методы защиты атмосферы от вредных выбросов на предприятиях энергетики.
13. Экологические проблемы Кузбасса, связанные с топливо-энергетическим производством.
14. Области применения угля.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Учебная литература**

#### **а) основная:**

1. Полевой В.В. Физиология растений. Учебник для биол. спец. вузов М.: Высш. Шк., 1989.
2. Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1989
3. Яблоков А.В. Эволюционное учение (Дарвинизм). М.: Высш. шк. Учебник для биол. спец. вузов. 1998
4. Вронский В.А. Прикладная экология. Учеб. пособие. Ростов-на-Дону; Феникс, 1996
5. Радкевич В.А. Экология. Учеб. Минск. Высш. шк., 1997

#### **б) дополнительная:**

1. Николаев Л.А. Химия жизни: Пособие для учителей. М., Просвещение, 1973
2. Тарчевский И.А. Основы фотосинтеза: учеб. пос. для биол. спец. вузов. М.: Высш. шк. 1977
3. Гудериан Г. Загрязнение воздушной среды. М.: Мир. 1979
4. Горелов А. А. Экология: Учеб. пособие. М: Центр, 1998
5. Петров К. М. Общая экология взаимодействия общества и природы: Учеб. пособие для вузов. СПб.: Химия, 1997
6. Экология. Термины и понятия. Стандарты и сертификация. Нормативы

и показатели: Учеб. и справ. пособие /В.Ф. Протасов, А.С. Матвеев. М.:  
Финансы и статистика, 2001

## 9.2. Интернет-ресурсы:

<http://fizrast.ru/sitemap.html>  
<http://www.don-agro.ru>  
<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>  
<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)  
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека  
<http://primo.nlr.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской  
государственной библиотеки

## 9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ
- 1.1. Microsoft Windows 7
- 1.2. Microsoft Office 2007
- 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
- 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
- 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 9.1.**

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -

Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При чтении лекционного курса используется интерактивная доска.

### Теоретический курс обеспечен:

1. Лекции, презентации
2. Контрольные тесты.
3. Варианты заданий для контрольных работ.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биология с основами экологии» направлена на формирование компетенций: УК-6, ОПК-6.

Промежуточная аттестация предполагает зачет с оценкой

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала для бакалавров необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»



- при подготовке к промежуточной аттестации по модулю использовать материалы фонда оценочных средств.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, опросу, экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Рабочая программа дисциплины «Биология с основами экологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671

Программу составила:ст. преп. кафедры биологии Дударова Х.Ю.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 7 от «13» марта 2025 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета

Протокол заседания № 6 от «18» марта 2025 г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и  
регистрации изменений**

Учебн ый год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой