

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
Президиумом ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

## **Рабочая программа дисциплины**

### ***Общая экология***

---

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность образовательной программы

«Экология»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нижний Новгород  
2021 год

## 1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Общая экология» относится к базовой части Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование». Опирается на начальную фактологическую и концептуальную базу таких дисциплин, как «Основы природопользования» и «Прикладная экология».

К моменту освоения дисциплины «Общая экология» студенты должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии и ознакомлены с основными закономерностями формирования биоразнообразия. Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, ландшафтоведения, прикладной экологии, устойчивого развития. Дисциплина изучается на 3 курсе обучения в течение 3-го и 4-го семестров.

**Целью** освоения дисциплины «Общая экология» является:

1. формирование у обучающихся системных базисных знаний основных экологических законов, определяющих существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем);
2. овладение и критический анализ экологической информации в области экологии;
3. умение применять теоретические знания для анализа современных экологических проблем на глобальном, региональном и локальном уровнях.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

<b>Формируемые компетенции</b> (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию (Базовый этап)	<p><b>ЗНАТЬ:</b> положение профессии эколога в обществе, основные социально-психологические требования, предъявляемые к экологу и личности руководителя в системе экологических служб и природоохранных структур, теорию и практику профессионального риска.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности в области общей экологии; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности в области общей экологии.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности в области общей экологии</p>
ОПК-4 – владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (начальный, базовый этап)	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные свойства, законы и принципы функционирования экологических систем; новейшие научные данные о пределах устойчивости биосферы и глобальных экологических изменениях; роль и последствия антропогенного воздействия на живую природу и окружающую человека среду.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> применять полученные теоретические знания в практике экологических исследований.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> теоретическими основами и методическими</p>

	навыками экологических, ландшафтных, биологических исследований объектов и компонентов окружающей среды.
ОПК-7 — способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (Базовый этап)	<p><b>ЗНАТЬ:</b> прикладные аспекты общей экологии, базовые и прикладные экологические закономерности структурной организации животного мира, определяющие существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем)</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> понимать, излагать и критически анализировать информацию в области экологии; применять теоретические знания для анализа современных экологических проблем на глобальном, региональном и локальном уровнях.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> базовыми теоретическими знаниями общей экологии для анализа современных проблем экологии, широким спектром экологических методов исследования, методами обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>

### 3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, всего 216 ч, из которых 119 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (68 часов занятия лекционного типа, 48 часов занятия практического типа, 3 часа мероприятий промежуточной аттестации), 61 час составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 36 часов подготовки к экзамену).

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Предмет и задачи экологии. Экология как междисциплинарная область знаний.	19	7	5		12	7
2. Концепция лимитирующих факторов.	20	8	5		13	7
3. Характеристика основных экологических факторов.	19	7	6		13	6
4. Характеристика сред обитания.	20	8	5		13	7
5. Экология популяций.	19	8	5		13	6
6. Межвидовые популяционные взаимодействия.	21	8	6		14	7
7. Биоценозы	19	7	5		12	7
8. Экосистемы	20	8	5		13	7
9. Учение о биосфере	20	7	6		13	7
В т.ч. текущий контроль	3					
Промежуточная аттестация	Зачёт, экзамен, 36 часов					

### 4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и семинарских занятий, на которых применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные технологии: *информационные лекции* (последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами), *семинарские занятия* (освоение конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму);
2. Технологии проблемного обучения: *проблемные лекции* (изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала);
3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: *лекции-визуализации* (изложение содержания сопровождается презентацией – демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

При чтении курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, лекция-презентация. На лекциях раскрываются основные темы изучаемой дисциплины, входящие в рабочую программу «Общая экология»: место экологии в системе наук; методы экологических исследований; экологический мониторинг; экологический кризис и его проявление на современном этапе; природные ресурсы и их эколого-экономическая классификация; общие закономерности действия факторов среды на организмы; механизмы адаптации организмов к воздействию среды; экология популяций; межвидовые популяционные взаимодействия; биологическое разнообразие и методы его оценки; биоценозы, структура биоценозов; понятия экосистемы и биогеоценоза; функциональные блоки экосистем; динамика экосистем; проблема устойчивости и продуктивности экосистем; понятие биосферы; глобальный биологический круговорот вещества и основные биогеохимические циклы.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, практические (семинарские) занятия проводятся в виде компьютерных презентаций (модели популяционной динамики, конкурентного исключения и т.п.), с использованием активных и интерактивных форм (диспуты, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Освоение содержания дисциплины предполагает проведение промежуточного и итогового контроля (экзамен) знаний. Промежуточный контроль осуществляется при помощи оценки выполнения самостоятельных контрольных работ, включающих учебные вопросы, тесты, подготовки докладов и рефератов. Итоговая оценка формируется в балльной системе, состоящей из баллов, полученных студентами за промежуточные устные ответы и контрольную работу, тесты и текущую работу в семестре, и оценки, полученной на экзамене.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов осуществляется в виде углубленной разработки студентами тем учебного курса, не рассматриваемых на лекционных занятиях, и направлена на изучение практических подходов к анализу и обработке данных экологических исследований.

*Цель самостоятельной работы* – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

*Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:*

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к семинарским занятиям;
- подготовка к тестам (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка доклада с презентацией (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка к контрольным вопросам (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка к практическим заданиям (примеры см. в пункте 6.4);

- подготовка к контрольным работам (примеры см. в пункте 6.4);
- подготовка к экзамену.

### **Изучение понятийного аппарата дисциплины**

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины различные экологические энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

### **Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану**

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ, раскрытия сущности основных категорий экологического знания, проблемных аспектов состояния окружающей среды на современном этапе развития биосферы и анализа фактического материала.

### **Работа над основной и дополнительной литературой**

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

### **Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым темам дисциплины.

### **Самоподготовка к семинарским занятиям**

При подготовке к практическому (семинарскому) занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с параллельно изучаемыми на предыдущих курсах дисциплинами.

На практические занятия студент должен приходить подготовленным, во время устного опроса последовательно излагать свои мысли, и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на практическом занятии следует использовать среду *Power Point*, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала.

### **Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету**

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки биологов-исследователей.

Промежуточной формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Почвоведение» является зачет.

Бесспорным фактором успешного завершения курса является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины. В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по экологии и природопользованию.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные преподавателем по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов-презентаций по темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Самостоятельная работа осуществляется в виде углубленной разработки студентами учебных вопросов, не обязательно рассматриваемых на лекционных занятиях. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится в виде докладов и компьютерных презентаций студентов на семинарских занятиях.

## **6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию.

Общекультурная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «базовый».

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>Знать</b>	Отсутствие	Наличие	Знание	Знание	Знание	Знание	Знание

положение профессии эколога в обществе, основные социально-психологические требования, предъявляемые к экологу и личности руководителя в системе экологических служб и природоохранн ых структур, теорию и практику профессиональ ного риска	знаний материала	грубых ошибок в основном материале	основного материала при наличии ошибок	основного материала с заметными погрешностям и	основного материала с незначительн ыми погрешностям и	основного материала без ошибок	основного и дополнительного материала без ошибок
<b>Уметь</b> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурирова нной для выполнения профессиональ ной деятельности в области общей экологии; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности в области общей экологии	Отсутстви е минималь ных умений. Невозмож ность оценить наличие умений вследствие отказа обучающе гося от ответа	При решении стандартны х задач не продемонстри рованы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонст рированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонст рированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонст рированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществе нными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрирован ы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнен ы все задания, в полном объеме без недочетов
<b>Владеть</b> приемами организации процесса самообразован ия; приемами целеполагания	Отсутстви е владения материалом. Невозмож ность	При решении стандартны х задач не продемонстри рованы базовые	Имеется минимальн ый набор навыков для решения стандартны	Продемонст рированы базовые навыки при решении стандартны х задач с	Продемонст рированы базовые навыки при решении стандартны х задач без	Продемонст рированы навыки при решении нестандартн ых задач без ошибок	Продемонстрирован творчески й подход к решению нестандар тных

во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности в области общей экологии	оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	навыки. Имели место грубые ошибки.	х задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	ошибок и недочетов.	и недочетов.	задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

**ОПК-4:** Владение базовыми общепрофессиональными (общезоологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «базовый».

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>ЗНАТЬ:</b> основные свойства, законы и принципы функционирования экологических систем; новейшие научные данные о пределах устойчивости биосферы и глобальных экологических изменениях; роль и последствия антропогенного воздействия на живую природу и окружающую человека среду	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
<b>УМЕТЬ:</b> применять полученные теоретические знания в практике экологических исследований	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные



	наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	Имели место грубые ошибки	ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> теоретическими основами и методическим и навыками экологическими, ландшафтными, биологическими исследований объектов и компонентов окружающей среды.	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

**ОПК-7:** Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «начальный, базовый»

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>ЗНАТЬ:</b> прикладные аспекты общей экологии, базовые и прикладные экологические закономерности и структурной организации животного мира, определяющие существование и взаимодействие биологических систем разных	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок

уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем)							
<b>УМЕТЬ:</b> понимать, излагать и критически анализировать информацию в области природопользования; применять теоретические знания для анализа проблем современного природопользования на глобальном, региональном и локальном уровнях.	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> базовыми теоретическими и знаниями общей экологии для анализа современных проблем экологии, широким спектром экологических методов исследования, методами обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

## 6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточный и итоговый контроль качества усвоения студентами компетенций проводится в виде зачета (третий семестр 2 года обучения) и экзамена (четвертый семестр 2 года обучения), на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;

- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной или письменной форме. Устная часть зачета заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики вопроса. Письменная форма зачета предусматривает развернутый ответ на вопросы билета и решение тестовых заданий.

### Критерии оценивания ответа на зачете

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Достаточный уровень подготовки. Студент показывает хорошее владение теоретическим материалом. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя. Выполнение контрольных зачетных заданий от 50 до 100 %.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя. Выполнение контрольных зачетных заданий до 50%.

Экзамен проводится в устной или письменной форме. Устная часть экзамена заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Письменная форма экзамена предусматривает развернутый ответ на вопросы билета и решение теста.

### Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на семинарских занятиях. 100 %-ное выполнение контрольных экзаменационных заданий
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при характеристике нормативно-правовой базы валютного регулирования, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал семинарские занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.

Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и семинарских занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

### Критерии оценивания тестов

Тестовые задания оцениваются по пятибалльной системе в зависимости от доли правильных ответов или правильно выполненных контрольных заданий:

- «отлично»: 80–100% правильных ответов;
- «хорошо»: 65–80% правильных ответов;
- «удовлетворительно»: 50–65% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» – 25–50% правильных ответов;
- «плохо» – менее 25% правильных ответов.

### Критерии оценивания выступления с докладом

Доклады заслушиваются в целях оценки усвоения теоретического материала, умения логически верно излагать материал, умения создавать содержательную презентацию, умения комплексно анализировать материал, способности иллюстрировать материал, умения работать с информационными ресурсами. Применяется пятибалльная шкала:

• «отлично» – доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента;

• «хорошо» – представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументированно отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы;

• «удовлетворительно» – выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал;

• «неудовлетворительно» – доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала;

• «плохо» – доклад не подготовлен.

## 6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих сформированность компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- контрольные вопросы, практические задания, доклад с презентацией, тестовые задания.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- доклад с презентацией, контрольные вопросы, практические задания, тестовые задания, контрольные работы.

**6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции**

**Вопросы к зачёту по дисциплине «Общая экология»**

1. Краткая история экологии. Предмет и задачи экологии
2. Периодизация экологических исследований
3. Место экологии в системе научных знаний.
4. Соотношение экосистемного и популяционного подходов в экологии
5. Основные проблемы современной экологии
6. Методы экологических исследований
7. Экологический мониторинг: виды, цели, задачи.
8. Понятие об экологическом кризисе, его проявление на современном этапе.
9. Понятие экологического фактора: определение, критерии.
10. Современные классификации экологических факторов.
11. Экологические факторы, ограничивающие распространение особей и популяций.
12. Концепция лимитирующих факторов.
13. Законы Либиха и Шелфорда и их обобщение.
14. Закон Митчерлиха-Тинемана-Бауле, закон «снижения энергетической эффективности природопользования» и закон «падения природно-ресурсного потенциала» - их экологическая взаимообусловленность.
15. Границы толерантности разных видов. Эври- и стенобионтные виды.
16. Компенсация факторов. Экотипы и биоморфы
17. Викарирующие виды (экологические эквиваленты).
18. Понятие об условиях существования и ресурсах.
19. Классификация ресурсов по Тилману.
20. Понятие о природных ресурсах и их эколого-экономическая классификация. Примеры.
21. Температура, как экологический фактор. Классификация организмов по отношению к температурному фактору.
22. Температурный коэффициент Q<sub>10</sub>.
23. Особенности атмосферы как среды обитания.
24. Глобальные изменения климата Земли.
25. Парниковый эффект: причины и последствия.
26. Фотохимические реакции в атмосфере. Разрушение озоносферы.
27. Образование фотохимического смога: причины и экологические последствия, пути решения.
28. Кислотные дожди и кислотный смог: причины и экологические последствия, пути решения.
29. Особенности воды как среды обитания.
30. Экологическая зональность морских и пресных водоемов.
31. Эвфотическая, дисфотическая и афотическая зоны Мирового океана.
32. Антропогенные воздействия на гидросферу.
33. Экологические группы гидробионтов и географическая классификация вод.
34. Особенности почвы как среды обитания. Почва и факторы её плодородия.
35. Факторы почвообразования.
36. Роль растений, животных, грибов и бактерий в почвообразовании.
37. Эрозия, засоление и загрязнение почв: причины, последствия и способы предотвращения.
38. Антропогенные воздействия на литосферу.
39. Прогнозы климатических изменений в будущем.

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая экология»

1. Краткая история экологии. Периодизация экологических исследований. Предмет и задачи экологии. Место экологии в системе научных знаний.
2. Соотношение экосистемного и популяционного подходов в экологии. Основные проблемы современной экологии. Методы экологических исследований. Экологический мониторинг: виды, цели, задачи.
3. Понятие об экологическом кризисе, его проявление на современном этапе, пути выхода из кризиса.
4. Понятие экологического фактора: определение, критерии. Современные классификации экологических факторов.
5. Экологические факторы, ограничивающие распространение особей и популяций. Концепция лимитирующих факторов. Законы Либиха и Шелфорда и их обобщение.
6. Закон Митчерлиха-Тинемана-Бауле, закон «снижения энергетической эффективности природопользования» и закон «падения природно-ресурсного потенциала» - их экологическая взаимообусловленность.
7. Границы толерантности разных видов. Эври- и стенобионтные виды. Компенсация факторов. Экотипы и биоморфы. Викарирующие виды (экологические эквиваленты).
8. Понятие об условиях существования и ресурсах. Классификация ресурсов по Тилману
9. Понятие о природных ресурсах и их эколого-экономическая классификация. Примеры.
10. Температура, как экологический фактор. Классификация организмов по отношению к температурному фактору. Температурный коэффициент Q<sub>10</sub>.
11. Свет как экологический фактор. Роль фотопериодизма. Понятие о биологических ритмах.
12. Тепловой баланс. Особенности терморегуляции у животных. Тепловая одышка. Гибbernация, эстивация. Правила Бергмана и Аллена.
13. Адаптивные механизмы растений к изменению внешней температуры. C<sub>3</sub> и C<sub>4</sub> пути фотосинтеза и их экологическая роль.
14. Особенности воды как среды обитания. Классификация вод. Круговорот воды. Общая характеристика воды как абиотического фактора.
15. Вода как лимитирующий экологический фактор. Эвапотранспирация. Правило Глоджера. Климатграммы. Газовый состав природных вод и рН.
16. Экологическая зональность морских и пресных водоемов.
17. Особенности атмосферы, как среды обитания. Температурная стратификация атмосферы. Тепловой баланс Земли. Парниковый эффект.
18. Циркуляция атмосферы. Роль озонового слоя атмосферы и принципы его разрушения. Кислотные дожди. Фотохимический смог.
19. Особенности почвы как среды обитания. Понятие о почве и ее плодородии. Почвенные горизонты. Органическая часть почвы. Факторы почвообразования.
20. Концепция экологической ниши. Работы Гринелла, Элтона, Хатчинсона. Модель многомерной ниши. Фундаментальная и реализованная ниши. Допущения в модели Хатчинсона.
21. Принцип конкурентного исключения Н.Ф. Гаузе. Правило обязательного заполнения экологических ниш. Закон константности В.И. Вернадского. Мерность экологической ниши.
22. Экологическая диверсификация. Явление смещения признаков. Симпатрические и аллопатрические виды. «Ширина» экологической ниши и ее показатели (примеры). Влияние конкурентных отношений на размеры экологической ниши.
23. Понятие о популяции, ее характерные генетические и экологические признаки. Статические и динамические показатели популяции.
24. Понятие о сукцессии. Автотрофная и гетеротрофная сукцессии. Автогенная и аллогенная сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Концепция климакса.

25. Структура популяции: характер распределения особей в пространстве. Принцип Олли, территориальность и изоляция. Экологическое и эволюционное значение изоляции.
26. Динамические характеристики популяции. Рождаемость, смертность, мгновенная скорость роста. Продолжительность жизни, таблицы и кривые выживания.
27. Повозрастная рождаемость и расчет скорости роста популяции. Связь между удельной скоростью популяционного роста ( $r$ ) и показателем чистой скорости воспроизводства ( $R_0$ ). Возрастной состав (структура популяции) и современные проблемы народонаселения.
28. Экспоненциальная модель динамики численности популяции и ее ограничения.
29. Логистическая модель динамики численности популяции. Графический вывод уравнения Ферхюльста-Пирла-Рида. Роль запаздывания в логистической модели.
30. Колебания численности популяции. Оппортунистические и равновесные популяции. «Волны жизни» С.С. Четверикова.
31. Регуляция численности популяции (зависимая и независимая от плотности). Модель буферной популяции Уиттекера.
32. Понятие равновесной плотности популяции. Регуляционизм и стохастизм в подходах к оценке динамики численности. Концепция саморегуляции.
33. Экологическая роль внутривидовой конкуренции. Эксплуатационная и интерференционная конкуренции. Закон «постоянства конечного урожая». Явление самоизреживания популяции.
34. Типы экологических стратегий. Сравнительная характеристика г- и К-типов отбора. Классификация эколого-ценотических стратегий у растений Л.Г. Раменского-Грайма.
35. Типы взаимодействий между организмами: межвидовая конкуренция, ее виды, экологическое значение. Примеры.
36. Типы взаимодействий между организмами: хищничество и паразитизм, их экологическое и эволюционное значение. Примеры.
37. Типы взаимодействий между организмами: аменсализм, комменсализм, протокооперация, мутуализм. Примеры.
38. Динамика популяций хищника и жертвы. Модель А. Лотки – В. Вольтерры, ее графическое выражение и анализ.
39. Понятие о биотическом сообществе. Эмерджентность. Структура биоценоза и показатели ее характеризующие.
40. Видовая структура биотического сообщества. Общая характеристика. Доминирование и индекс доминирования Симпсона. Пример расчета.
41. Видовое богатство и видовое разнообразие. Индексы видового разнообразия Симпсона и Шеннона, их сравнительная характеристика. Понятие об  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -разнообразии..
42. Кривые доминирования – разнообразия, показатели выравненности (эквитабельности) и их экологическое значение.
43. Особенности пространственного распределения сообществ. Понятие о градиентном подходе и ординации в фитоценологии. Экотон и явление «краевого эффекта». Индекс сходства. Современные проблемы биоразнообразия.
44. Энергетика сообществ. применение основ термодинамики неравновесных процессов в экологии. Энтропия; ее термодинамическое и информационное значение.
45. Продуктивность сообщества: продукция автотрофов и гетеротрофов. Понятие биомассы. Оценка продуктивности экосистем Земли и эффективности использования человеком.
46. Трофическая структура сообщества: пищевые сети, пищевые цепи, трофические уровни. Коэффициенты экологической эффективности: потребления, ассимиляции, продуцирования. Способы отображения трофической структуры сообщества.
47. Понятие об экосистеме, ее функциональной и структурной организации. Гомеостаз экосистемы. Понятие об устойчивости экосистем (резистентная и упругая устойчивость).
48. Соотношение понятий экосистема и биогеоценоз, биосфера и экосфера. Понятие биома.
49. Статические характеристики популяции. Численность. Унитарные и модулярные организмы. Рамет и генет. Плотность популяции и методы ее оценки.

50. Понятие о биогеохимических циклах. Циклы углерода, азота, серы и фосфора.
51. Понятие о сукцессии. Автотрофная и гетеротрофная сукцессии. Автогенная и аллогенная сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Концепция климакса. Коэффициенты  $P/R$ ,  $P/B$ ,  $R/B$  и их экологическая интерпретация.
52. Механизмы устойчивости организмов к перегреву и переохлаждению.

#### **Примеры практических заданий для оценки знаний и владений компетенции ОК-7**

1. Обоснуйте, почему чувство меры так ценится у всех народов мира и входит в нормы морали?
2. В каких проявлениях хозяйственной деятельности часто нарушается закон оптимума?
3. Согласны ли Вы с мнением, что если можно получать высокие урожаи на полях, то не стоит беспокоиться о снижении продуктивности дикой природы?
4. Что называется, «летописью природы»? Где и в каких целях она проводится?
5. Назовите критерии для включения вида в Красную книгу?

#### **Контрольные вопросы для оценки знаний и владений компетенции ОК-7**

1. В чем сущность кадастровых исследований. В каких целях они проводятся, кто отвечает за их проведение?
2. В чем состоит проблема границ в экологии сообществ? Как соотносятся дискретность и континуальность в экологических исследованиях?
3. Сформулируйте основные глобальные (региональные, локальные) проблемы современной экологии.
4. Какие методы экологических исследований Вы знаете?
5. Как сказывается на растительных сообществах прокладка газо- и нефтепроводов?
6. Почему наука экология приобрела в настоящее время особое значение для жизни человеческого общества?
7. Какова роль абиотических факторов среды в жизни организмов.

#### **Темы докладов с презентациями для оценки умений компетенции ОК-7**

1. Живые организмы как среда обитания. Адаптивные особенности эндобионтов.
2. Биологические ритмы.
3. Понятие популяции в экологии. Популяция как биологическая система. Границы популяций.
4. Статические характеристики популяций и методы их оценки.
5. Пространственная структура популяций.
6. Демографическая структура популяций.
7. Динамические характеристики популяций.
8. Динамика численности популяций. Представления о модифицирующих и регулирующих факторах.
9. Общие принципы популяционного гомеостаза.
10. Виды биотических связей в сообществах живых организмов.
11. Популяция как биологическая система.
12. Системный подход в выделении сообществ.
13. Основные элементы экосистем, обеспечивающие биологический круговорот.
14. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Развитие сообществ.
15. Основные законы устойчивости живой природы.

#### **Перечень тем докладов с презентациями для оценки знаний компетенции ОПК-4**

1. Глобальные изменения климата Земли. Парниковый эффект: причины и последствия. Прогнозы климатических изменений в будущем.



2. Образование фотохимического смога: причины и экологические последствия, пути решения.
3. Кислотные дожди и кислотный смог: причины и экологические последствия, пути решения.
4. Антропогенные воздействия на гидросферу.
5. Особенности почвы как среды обитания. Почва и факторы её плодородия.
6. Роль растений, животных, грибов и бактерий в почвообразовании.
7. Эрозия, засоление и загрязнение почв: причины, последствия и способы предотвращения.
8. Антропогенные воздействия на литосферу.
9. Характеристика современной экологии как междисциплинарной науки. Области и задачи современной экологии.
10. Экологический мониторинг: определение, цель, уровни, принципы и методы проведения. Экологический прогноз.
11. Классификация видов по положению экологического оптимума и ширине зон толерантности по отношению к основным факторам среды.
12. Механизмы устойчивости животных к перегреву и переохлаждению. Тепловая одышка. Гипобиоз: оцепенение, диапауза, гибернация, эстивация.
13. Фотопериодизм. Суточные (циркадные) и сезонные (циркальные) биоритмы организмов. Эндогенный характер биоритмов и роль факторов- синхронизаторов.
14. Принцип У. Олли, изоляция и территориальность. Соотношение затрат на охрану индивидуального участка и получаемых при этом выгод. Эффект группы и биомассы.
15. Механизмы регуляции численности и экологические стратегии популяций.
16. Волны жизни» С.С. Четверикова как элементарный эволюционный фактор. Сезонные, годовые и циклические колебания численности популяций и гипотезы их объясняющие.
17. Хищничество, его экологическое и эволюционное значение.
18. Симбиотический подход к системам организменного и популяционного уровней. Паразитизм и его типы.
19. Мутуализм и протокооперация как формы коэволюции видов.
20. Фундаментальная и реализованная ниша. Количественные характеристики экологической ниши: ширина, мерность, степень перекрывания экологических ниш.
21. Видовая структура биоценозов и способы ее характеристики. Распределение видов по обилию.
22. Эдификаторы и средообразователи. Средообразующая деятельность животных.
23. Видовое разнообразие как интегральная характеристика видовой структуры.
24. Индексы видового разнообразия (Э. Симпсона и К. Шеннона), индексы выровненности (эквитабельности) видов (Э. Симпсона, Э. Пиелу), их математические свойства и экологическая интерпретация.
25. Пространственная структура сообществ.

#### **Примеры тестовых заданий для оценивания знаний и умений компетенции ОПК-4**

1. Наиболее стабильным фактором среды является...
  - а) атмосферное давление
  - б) напряженность геомагнитного поля
  - в) газовый состав атмосферы
  - г) солнечная радиация.
2. Освещенность и фотопериод являются \_\_\_\_\_ факторами
  - а) первично-периодическими
  - б) вторично-периодическими
  - в) непериодическими стабильными

г) непериодическими стохастическими.

3. Экологические факторы, которые организмы потребляют в процессе жизнедеятельности, уменьшая их количество или доступность, называются \_\_\_\_\_ среды

- а) лицензиями
- б) ресурсами
- в) условиями
- г) энтопием.

### **Примеры заданий для контрольных работ для оценки умений компетенции ОПК-4**

#### **Вариант 1**

1. Глобальные изменения климата Земли. Парниковый эффект: причины и последствия. Прогнозы климатических изменений в будущем.
2. Антропогенные воздействия на литосферу.
3. Экологические группы гидробионтов и географическая классификация вод.

#### **Вариант 2**

1. Образование фотохимического смога: причины и экологические последствия, пути решения.
2. Эрозия, засоление и загрязнение почв: причины, последствия и способы предотвращения.
3. Эвфотическая, дисфотическая и афотическая зоны водных экосистем.

#### **Вариант 3**

1. Фотохимические реакции в атмосфере. Разрушение озоносферы.
2. Роль растений, животных, грибов и бактерий в почвообразовании.
3. Экологическая зональность (горизонтальная и вертикальная) морских и пресных водоемов.

#### **Вариант 4**

1. Кислотные дожди и кислотный смог: причины и экологические последствия, пути решения.
2. Особенности воды как среды обитания. Антропогенные воздействия на гидросферу.
3. Факторы почвообразования.

### **Примеры практических заданий для оценки владений компетенции ОПК-4**

1. Дайте понятие специфической скорости популяционного роста (биотического потенциала популяции). Напишите уравнение экспоненциальной кривой и необходимое условие его выполнения.
2. Рассчитать удельную скорость прироста в каждой из двух локальных популяций (А и Б): А – матери имеют в среднем по пять детей (с 18 до 22 лет рождается в год по одному ребенку); Б – матери имеют в среднем десять детей (с 31 до 40 лет рождается в год по одному ребенку).

### **Темы докладов с презентациями для оценки знаний компетенции ОПК-7**

1. Проблема границ в экологии сообществ. Соотношение дискретности и континуальности.
2. Видовая структура биоценозов и способы ее характеристики. Распределение видов по обилию.
3. Эдификаторы и средообразователи. Средообразующая деятельность животных.
4. Видовое разнообразие как интегральная характеристика видовой структуры. Выровненность (эквитабильность) видов.
5. Индексы видового разнообразия (Э. Симпсона и К. Шеннона), выровненности (Э. Симпсона, Э. Пиелу), их математические свойства и экологическая интерпретация.
6. Пространственная структура сообществ.

7. Экотон и понятие краевого эффекта. Индексы сходства. Краевой индекс.
8. Уровни биологического разнообразия и способы их характеристики. Иерархия уровней экологического разнообразия по Р. Уиттекеру.
9. Закономерности изменчивости биологического разнообразия.
10. Круговорот биогенных веществ в экосистемах.
11. Трофическая структура биоценозов
12. Экологические пирамиды. Законы экологических пирамид.
13. Продуктивность экосистемы. Первичная продукция: валовая и чистая, методы их оценки. Правило одного процента. Концепция энергетической субсидии.
14. Распределение первичной продукции на суше и в океане.
15. Учение об экологической сукцессии. Пионерная, сериальные и климаксная стадии сообщества. Закономерности изменения структуры и функционирования экосистем в ходе сукцессий.
16. Принципы выделения климаксных сообществ. Моноклимакс, поликлимакс, климакс-мозаика.

### **Примеры тестовых заданий для оценивания знаний и владений компетенции ОПК-7**

#### **1. Аутэкология - это раздел экологии, изучающий....**

- приспособления организмов к условиям окружающей среды
- структуру и функционирование видовых популяций
- состояние окружающей среды
- структуру и функционирование экосистем

#### **2. Синэкология - это раздел экологии, изучающий....**

- структуру и функционирование биотических сообществ
- приспособления организмов к условиям окружающей среды
- популяционную структуру вида
- структуру и функционирование биосферы

#### **3. Предметом изучения демэкологии являются...**

- возрастной, половой и размерный состав особей
- адаптации видов к условиям среды обитания
- реакции организмов на изменения условий среды
- видовой и таксономический состав сообществ

#### **4. Понятие экосистема в экологию ввёл...**

- Тэнсли А.
- Геккель Э.
- Вернадский В.И.
- Сукачев В.Н.

#### **5. Экосистемный подход в экологии ориентирован на изучение...**

- биологической продуктивности
- межвидовых отношений
- динамики популяций
- миграции видов

### **Примеры заданий для контрольных работ для оценивания умений компетенции ОПК-7**

#### **Вариант 1**

1. Тепловой баланс. Особенности терморегуляции у животных. Тепловая одышка. Диапауза, гибернация, эстивация. Правила Бергмана и Аллена.
2. Парниковый эффект.

#### **Вариант 2**

1. Особенности воды как среды обитания. Классификация вод. Круговорот воды. Общая характеристика воды как абиотического фактора.
2. Газовый состав природных вод и pH.

### Вариант 3

1. Кислотные дожди. Фотохимический смог.
2. Экотипы и биоморфы. Викарирующие виды (экологические эквиваленты).

### Вариант 4

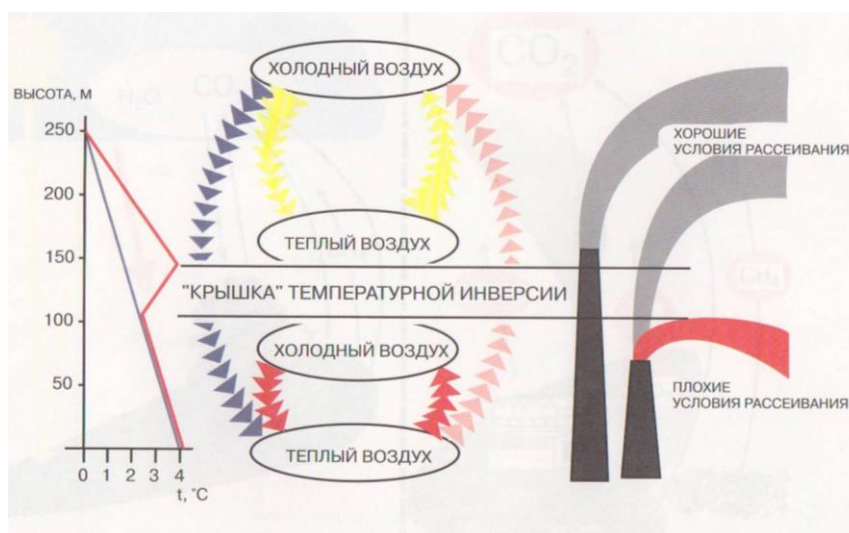
1. Концепция лимитирующих факторов.
2. Тепловой баланс Земли.

### Вариант 5

1. «Ширина» экологической ниши и ее показатели (примеры). Влияние конкурентных отношений на размеры экологической ниши.
2. Динамические характеристики популяции. Рождаемость, смертность, мгновенная скорость роста. Продолжительность жизни, таблицы и кривые выживания.

### Примеры практических заданий для оценивания владений компетенции ОПК-7

1. Какие фотохимических реакции, происходящие в атмосфере, приводят к образованию озона, смога?
2. Дайте определение понятиям «продуктивность экосистемы», «стабильность экосистемы» и «гомеостаз экосистемы». Назовите основные виды экологической продуктивности.
3. Используя схему (рис. 1) поясните механизм возникновения температурной инверсии.



**Рис. 1.** Температурная инверсия (по Квасничковой, Калиной, 2001)

### 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

### 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### а) основная литература

1. Тотай А.В. Экология: учебник и практикум для прикладного. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 353 с. – Доступна на ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/DCA55782-55FA-425A-B5B4-744DD0962B32>.

## б) дополнительная литература

1. Шилов И.А. Экология: учебник для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 511 с. – Доступна на ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB>.

## в) программное обеспечение и интернет ресурсы

1. Электронные информационные ресурсы ГПНТБ России по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>.
2. База данных по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.energsoft.info/soft\\_ecolog.html](http://www.energsoft.info/soft_ecolog.html).
3. Экопортал. Вся экология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ecoportal.su/wastet.php?wastet\\_id=2075](http://ecoportal.su/wastet.php?wastet_id=2075).
4. Информационные ресурсы по экологии [Электронный ресурс] Международный центр научной и технической информации. – Режим доступа: <http://www.icsti.su/portal/rus/projects/index.php?m=projects&s=ecology>.
5. База данных ММЦ ИРИС [Электронный ресурс]. Международный маркетинговый центр. Экология. – Режим доступа <http://database.imc-iris.com/request.php?cat=Ecology&page=1>.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук), экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению *05.03.06 Экология и природопользование*.

Авторы : д.б.н., проф. каф. экологии \_\_\_\_\_ В.Н. Якимов

д.б.н., проф \_\_\_\_\_ Е.Б. Романова

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_ д.б.н., профессор Охупкин А.Г.

Заведующий кафедрой экологии \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Гелашвили Д.Б.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 30 августа 2020 года, протокол № 14.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института биологии и биомедицины от 6 декабря 2021, протокол № 3.