

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 24.06.2026 06:55:44
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ
"Сургутский государственный университет"**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС № 5

Экология

рабочая программа дисциплины (модуля) *Программа кандидатского экзамена*

Закреплена за кафедрой **Экологии и биофизики**

Шифр и наименование научной специальности **1.5.15. Экология**

Форма обучения **очная**

Часов по учебному плану 144 Вид контроля: **экзамен**
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 60
часов на контроль 36

Распределение часов дисциплины

Курс	4	
	УП	РП
Вид занятий	УП	РП
Лекции	16	16
Практические	32	32
Итого ауд.	48	48
Контактная работа	48	48
Сам. работа	60	60
Часы на контроль	36	36
Итого	144	144

Программу составил(и):
канд. биол. наук, доцент Кукуричкин Г.М.

Рабочая программа дисциплины
Экология

разработана в соответствии с ФГТ:
Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. №951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)".

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Экологии и биофизики
Протокол от 30.04.2026 г. № 03-26
зав. кафедрой канд. биол. наук, доцент Шорникова Е.А.

Председатель УМС (УС) института естественных и технических наук
директор института, канд. хим. наук, доцент Петрова Ю.Ю.
Протокол от 17.04.2026 г. № 3

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью дисциплины является глубокая специализированная подготовка в выбранном направлении, владения навыками современных методов исследования; формирование у обучающихся умение находить и анализировать современную научную информацию в области экологии; формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.15. Экология

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	
	Дисциплина "Экология" направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена и относится к циклу обязательных дисциплин образовательного компонента.
2.1	Предшествующими для изучения дисциплины являются:
2.1.1	результаты освоения дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов: «История и философия науки», «Иностранный язык»;
2.1.2	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;
2.1.3	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;
2.1.4	результаты прохождения научно-исследовательской практики.
2.2	Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами:
2.2.1	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;
2.2.2	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;
2.2.3	при прохождении итоговой аттестации.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	возможности компьютерных технологий для решения практических и научно-исследовательских задач в профессиональной и научно-исследовательской деятельности;
3.1.2	математические методы для научного обобщения и интерпретации биологических данных при проведении научных исследований, а также моделирования динамических процессов в биологических системах;
3.1.3	методы анализа и оценки современных научных достижений, получения и обработки информации в экологии; особенности анализа различных объектов окружающей среды; принципы оценки состояния природной среды;
3.1.4	методы организации и проведения мероприятий в условиях производства.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать современные компьютерные технологии для решения практических и научно-исследовательских задач в профессиональной и научно-исследовательской деятельности;
3.2.2	применять полученные знания для решения конкретных научно-практических, производственных, информационно-поисковых, методических и других задач в области экологии;
3.2.3	моделировать и прогнозировать поведение экосистем разной степени сложности, находить способы их оптимизации; оценивать прямое и косвенное влияние человека на биосферу и отдельные экосистемы;
3.2.4	использовать пакеты прикладных программ для обработки результатов в производственной и педагогической деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	основными методами экологического анализа и основными программными средствами для моделирования, оценки и прогнозирования экологических процессов на уровне популяций и сообществ; методами математической статистики, а также современными новыми методами биоинформационного анализа;
3.3.2	навыками использования программных средств;
3.3.3	владеет ГИС-технологиями; математической постановкой задач анализа определенных экологических ситуаций и их характеристик;
3.3.4	методологией выбора методов анализа и навыками их применения; приемами составления научно-технических отчетов и обзоров.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Литература	Примечание
1.1	Место экологии в системе наук /Лек/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.2	Хронология экологии /Пр/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.3	Хронология экологии /Ср/	1	56	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	

1.4	/Контр.раб./	1	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.5	/Зачёт/	1	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.6	Аутэкология /Лек/	2	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.7	Жизненные формы как интегральное приспособление к среде обитания /Пр/	2	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.8	Обзор современных журнальных публикаций по адаптациям различных групп позвоночных и беспозвоночных животных к условиям среды обитания, режимам экологических факторов /Ср/	2	56	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.9	/Контр.раб./	2	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.10	/Зачёт/	2	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.11	Демэкология /Лек/	2	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.12	Моделирование динамики популяций /Пр/	2	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.13	Обзор современных журнальных публикаций по моделированию динамики популяций /Ср/	2	56	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.14	/Контр.раб./	2	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.15	/Зачёт/	2	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.16	Синэкология /Лек/	3	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.17	Синэкология /Пр/	3	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.18	Синэкология /Ср/	3	56	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.19	/Контр.раб./	3	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.20	/Зачёт/	3	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.21	Анализ экологических ниш в управляемом растительном сообществе /Лек/	3	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.22	Анализ экологических ниш в управляемом растительном сообществе /Пр/	3	8	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.23	Обзор современных журнальных публикаций по ведущим параметрам экосистем – биоразнообразию, продуктивности, динамике /Ср/	3	56	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.24	/Контр.раб./	3	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.25	/Зачёт/	3	0	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.26	Учение о биосфере /Лек/	4	4	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.27	Учение о биосфере /Пр/	4	4	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.28	Учение о биосфере /Ср/	4	19	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.29	Круговорот макроэлементов в процессе функционирования экосистем /Лек/	4	4	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.30	Круговорот макроэлементов в процессе функционирования экосистем /Пр/	4	4	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.31	Обзор современных журнальных публикаций по проблемам глобальной экологии и по современным направлениям развития учения о ноосфере /Ср/	4	19	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	

1.32	Природные экосистемы /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.33	Таксация насаждений /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.34	Обзор современных журнальных публикаций по проблемам изучения структуры и динамики основных типов природных экосистем. Выделить ключевые методические приемы при проведении экосистемных исследований в лесах, болотах, водных объектах /Ср/	4	19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.35	Техногенные экосистемы /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.36	Инвентаризация системы озеленения города /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.37	Обзор современных журнальных публикаций по проблемам изучения структуры и динамики основных типов техногенных экосистем. Выделить ключевые методические приемы при оценке степени трансформации экосистем при различных типах антропогенных воздействий (рекреация, вырубка леса, разведка, добыча и транспортировка углеводородного сырья, градостроительная деятельность и др.) /Ср/	4	19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.38	/Контр.раб./	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	Задание для контрольной работы
1.39	/Экзамен/	4	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Проведение текущего контроля успеваемости

Тема 1. Место экологии в системе наук. 2 семестр

Вопросы для устного опроса:

1. Предмет экологии, её объекты и методы. Антропоцентрический и биоцентрический подходы к экологии.
2. История экологии. Основные концепции. Роль отечественных ученых в становлении экологии.
3. Системная организация материального мира. Структура экологии как науки, её место в системе естественнонаучных дисциплин и связь с гуманитарными и техническими дисциплинами.

Практическая работа «Хронология экологии».

Задание:

Составить хронологическую таблицу основных вех развития экологии. Подобрать иллюстративный материал (портреты ученых-экологов, графическое изображение основных законов и теорий). Оформить презентацию по определенным направлениям или этапам развития экологии как науки.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по истории экологии и актуальным тенденциям её развития.

Контрольная работа проводится в форме тестирования

1. Какой подход в экологии акцентирует внимание на правах всех живых существ и экосистем, а не только на интересах человека?
 - а) антропоцентрический;
 - б) техноцентрический;
 - в) биоцентрический;
 - г) утилитарный.
2. Кто из отечественных учёных заложил основы учения о биогеоценозах?
 - а) В. И. Вернадский;
 - б) В. Н. Сукачёв;
 - в) Н. И. Вавилов;
 - г) А. Н. Северцов.
3. Какой метод в экологии позволяет изучать сложные системы через создание упрощённых моделей, отражающих ключевые взаимосвязи?
 - а) полевое наблюдение;
 - б) лабораторный эксперимент;
 - в) математическое моделирование;

г) статистический анализ.

4. Какое понятие описывает иерархическую организацию живой материи, где каждый уровень обладает эмерджентными свойствами?

- а) гомеостаз;
- б) уровневая организация;
- в) сукцессия;
- г) адаптация.

5. Какая концепция подчёркивает роль человеческого разума как определяющего фактора эволюции биосферы?

- а) концепция устойчивого развития;
- б) концепция ноосферы;
- в) концепция экологической ниши;
- г) концепция биогеоценоза.

6. Какой раздел экологии изучает взаимодействие отдельных организмов с окружающей средой?

- а) синэкология;
- б) демэкология;
- в) аутэкология;
- г) глобальная экология.

7. Какое направление экологии исследует влияние человеческой деятельности на биосферу и способы минимизации негативных последствий?

- а) эволюционная экология;
- б) прикладная экология;
- в) популяционная экология;
- г) химическая экология.

8. Какой учёный сформулировал учение о биосфере как глобальной экосистеме Земли?

- а) Э. Геккель;
- б) Ч. Дарвин;
- в) В. И. Вернадский;
- г) В. В. Докучаев.

9. Что является ключевым отличием системного подхода в экологии от редуccionистского?

- а) изучение отдельных компонентов системы в изоляции;
- б) акцент на взаимодействиях и связях между компонентами;
- в) использование исключительно количественных методов;
- г) отказ от междисциплинарных исследований.

10. Какое понятие описывает способность экосистемы сохранять структуру и функции при воздействии внешних факторов?

- а) продуктивность;
- б) устойчивость;
- в) динамика;
- г) сукцессия.

Вопросы к зачету:

1. Раскройте содержание понятий «антропоцентрический» и «биоцентрический» подходы в экологии. Приведите примеры их реализации в современной экологической политике и научных исследованиях.

2. Охарактеризуйте вклад отечественных учёных (В. И. Вернадского, В. Н. Сукачёва, В. В. Докучаева и др.) в становление и развитие экологии как науки. Укажите ключевые концепции, предложенные каждым из них.

3. Опишите системную организацию материального мира с точки зрения экологии. Как уровни организации живой материи (от организма до биосферы) связаны с разделами экологии?

4. Проанализируйте место экологии в системе естественнонаучных дисциплин. Приведите 3–4 примера междисциплинарных исследований, объединяющих экологию с физикой, химией, географией и биологией.

5. Раскройте связь экологии с гуманитарными науками (философией, социологией, экономикой). Как эти связи проявляются в концепциях устойчивого развития и экологической этики?

6. Объясните, почему системный подход является методологической основой современной экологии. Приведите примеры его применения в исследованиях экосистем разного масштаба.

7. Сравните методы исследования в фундаментальной и прикладной экологии. Какие методы наиболее актуальны для решения современных экологических проблем (изменение климата, утрата биоразнообразия и т. д.)?

8. Охарактеризуйте основные этапы исторического развития экологии как науки (от описательного периода до формирования глобальной экологии). Какие открытия или концепции стали поворотными точками на каждом этапе?

9. Проанализируйте современные тенденции развития экологии (цифровизация, междисциплинарность, глобальный мониторинг). Как они влияют на методологию и прикладные задачи науки?

10. Проследите эволюцию одной из фундаментальных экологических концепций (экологической ниши, правила конкурентного исключения Гаузе, закона минимума Либиха и т. д.): от формулировки до современных трактовок и интеграции в экологические модели.

Тема 2. Аутоэкология. 3 семестр

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие об экологическом факторе. Классификации экологических факторов. Среды жизни и их особенности.
2. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда, закон совокупного действия факторов Митчерлиха и другие законы аутоэкологии.
3. Температура как экологический фактор. Адаптации организмов к температурным режимам.
4. Свет как экологический фактор. Адаптации организмов к световому режиму.
5. Вода как экологический фактор. Адаптации организмов к водной среде и влажности почвы.
6. Кислород как экологический фактор. Адаптации организмов к кислородному режиму.
7. Почвенные факторы. Почва как биогенная система. Адаптации организмов к режимам эдафотопы.
8. Общие принципы адаптации организмов к экологическим факторам. Уровни адаптации, пассивный и активный способы адаптации.
9. Жизненные формы у растений и животных.

Практическая работа «Жизненные формы как интегральное приспособление к среде обитания».

Задание:

Подготовить гербарий основных жизненных форм растений и их морфологических адаптаций. Обсудить гербарий, сопоставить морфологические адаптации с анатомо-физиологическими.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по адаптациям различных групп позвоночных и беспозвоночных животных к условиям среды обитания, режимам экологических факторов.

Контрольная работа проводится в форме тестирования

1. Какой закон утверждает, что выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей?
 - а) закон толерантности Шелфорда;
 - б) закон минимума Либиха;
 - в) закон совокупного действия факторов Митчерлиха;
 - г) закон конкурентного исключения Гаузе.
2. Как называются организмы, способные поддерживать постоянную температуру тела независимо от окружающей среды?
 - а) пойкилотермные;
 - б) эктотермные;
 - в) гомойотермные;
 - г) гетеротермные.
3. Какой экологический фактор определяет распределение растений по ярусам в лесу?
 - а) влажность;
 - б) температура;
 - в) свет;
 - г) содержание кислорода.
4. Как называются растения, приспособленные к жизни в условиях крайнего дефицита влаги?
 - а) гигрофиты;
 - б) мезофиты;
 - в) ксерофиты;
 - г) гидрофиты.
5. Какой тип адаптации связан с изменением физиологических процессов в организме без изменения морфологии?
 - а) морфологическая;
 - б) физиологическая;
 - в) поведенческая;
 - г) генетическая.
6. Согласно закону толерантности Шелфорда, организмы могут существовать только в определённом диапазоне:
 - а) интенсивности одного фактора;
 - б) сочетания всех факторов;
 - в) значений фактора, где он не является лимитирующим;
 - г) значений экологического фактора между нижним и верхним пределами выносливости.
7. Как называются животные, чья температура тела меняется в зависимости от температуры окружающей среды?
 - а) гомойотермные;
 - б) эндотермные;
 - в) пойкилотермные;
 - г) теплокровные.
8. Какой фактор является основным лимитирующим для развития растений в тундре?
 - а) недостаток света;
 - б) низкая температура;
 - в) избыток влаги;
 - г) недостаток питательных веществ в почве.
9. Как называется способность организмов переносить неблагоприятные условия путём снижения уровня метаболизма?

- а) акклиматизация;
- б) анабиоз;
- в) адаптация;
- г) акклимация.

10. Какой тип жизненных форм растений по Раункиеру характеризуется расположением почек возобновления высоко над землёй?

- а) фанерофиты;
- б) хамефиты;
- в) гемикриптофиты;
- г) криптофиты.

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение экологического фактора. Приведите классификацию экологических факторов и охарактеризуйте особенности каждой группы.
2. Раскройте содержание закона минимума Либиха и закона толерантности Шелфорда. Покажите их взаимосвязь и различия на конкретных примерах адаптации организмов.
3. Опишите основные температурные адаптации у растений и животных. Сравните стратегии терморегуляции у пойкилотермных и гомеотермных организмов.
4. Проанализируйте влияние светового режима на морфологию и физиологию растений. Приведите примеры адаптаций к условиям низкой освещённости и избыточного освещения.
5. Охарактеризуйте адаптации организмов к различным режимам влажности (ксерофиты, гигрофиты, гидрофиты). Укажите морфологические, физиологические и поведенческие механизмы адаптации.
6. Объясните роль кислорода как экологического фактора в разных средах обитания (наземно-воздушной, водной, почвенной). Приведите примеры адаптаций организмов к гипоксии.
7. Раскройте понятие почвы как биогенной системы. Опишите влияние эдафических факторов на распределение и адаптацию растений и почвенных животных.
8. Сравните пассивный и активный способы адаптации организмов к экологическим факторам. Приведите по 2–3 примера каждого типа адаптации у разных групп организмов.
9. Дайте определение жизненной формы организмов. Охарактеризуйте систему жизненных форм растений по Раункиеру и сравните её с классификацией жизненных форм животных.
10. Как прогнозируемое изменение климата повлияет на адаптационные возможности ключевых видов в тундре и степи? Укажите 1-2 критически важные морфологические или физиологические адаптации для выживания в этих условиях.

Тема 3. Демэкология. 4 семестр

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие о популяции. Важнейшие признаки популяции.
2. Пространственная, демографическая и половая структура популяций растений и животных.
3. Рост численности популяции. Рождаемость, смертность, биотический потенциал. Экспоненциальные и логистические кривые роста популяции.
4. Особенности динамики народонаселения и проблемы исчерпания природных ресурсов.
5. Модели популяционной динамики.
6. Экологическая стратегия популяций. Концепция Грайма. К- и г-стратегии популяций.

Практическая работа «Моделирование динамики популяций».

Задание:

На основе подходов Лотки-Вольтерры составить уравнения популяционной динамики для популяций, взаимодействующих по типу «конкуренция», «симбиоз», «комменсализм», «хищничество». Обсудить полученные модели на конкретных примерах.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по моделированию динамики популяций. Выявить прогностическое прикладное значение этих моделей для управления биологическим природопользованием.

Контрольная работа проводится в форме тестирования

1. Что такое популяция в экологии?
 - а) совокупность всех живых организмов на планете;
 - б) группа особей одного вида, занимающих определённую территорию и взаимодействующих между собой;
 - в) совокупность разных видов в одном биоценозе;
 - г) все организмы, обитающие в одной экосистеме.
2. Какой показатель отражает количество новых особей, появившихся в популяции за единицу времени?
 - а) смертность;
 - б) плотность популяции;
 - в) рождаемость;
 - г) миграция.
3. Какая кривая роста популяции описывает неограниченный рост в идеальных условиях?
 - а) логистическая кривая;
 - б) экспоненциальная кривая;
 - в) сигмоидальная кривая;
 - г) линейная кривая.
4. Какие виды организмов обычно следуют г-стратегии размножения?
 - а) крупные млекопитающие;
 - б) долгоживущие деревья;

- в) бактерии и насекомые;
- г) киты и слоны.

5. Что означает К в концепции К-стратегов?

- а) количество особей в популяции;
- б) ёмкость среды (максимально возможная численность популяции);
- в) скорость роста популяции;
- г) коэффициент рождаемости.

6. Какой тип взаимодействия моделируется уравнениями Лотки-Вольтерры?

- а) конкуренция между видами;
- б) мутуализм;
- в) хищничество;
- г) комменсализм.

7. Что характеризует демографическую структуру популяции?

- а) распределение особей по возрасту и полу;
- б) распределение особей в пространстве;
- в) генетическое разнообразие;
- г) пищевые связи.

8. Что такое биотический потенциал популяции?

- а) максимальная скорость сокращения численности;
- б) максимальная скорость роста численности в идеальных условиях;
- в) текущая численность популяции;
- г) плотность распределения особей.

9. Какой фактор ограничивает рост популяции при логистической модели?

- а) избыток пищи;
- б) отсутствие хищников;
- в) ёмкость среды;
- г) высокая рождаемость.

10. Что отражает кривая выживания типа I (выпуклая)?

- а) высокую смертность в молодом возрасте;
- б) равномерную смертность во всех возрастах;
- в) высокую выживаемость в молодом и среднем возрасте, высокую смертность в старости;
- г) низкую выживаемость с рождения.

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение популяции и перечислите её ключевые признаки. Приведите примеры популяций разных видов организмов.
2. Охарактеризуйте пространственную структуру популяций. Опишите основные типы распределения особей в пространстве и факторы, их определяющие.
3. Объясните различия между экспоненциальной и логистической моделями роста популяции. В каких условиях реализуется каждая из них? Приведите примеры.
4. Раскройте суть концепции r- и K-стратегий популяций Грайма. Приведите по 2–3 примера видов для каждой стратегии и обоснуйте выбор.
5. Проанализируйте, как демографическая структура популяции (возрастной и половой состав) влияет на её динамику и устойчивость. Приведите конкретные примеры.
6. Опишите основные модели популяционной динамики (в т. ч. Лотки-Вольтерры). Укажите их допущения, ограничения и области применимости в экологических исследованиях.
7. Объясните, как конкуренция внутри и между видами влияет на динамику популяций. Приведите примеры математического моделирования таких взаимодействий.
8. Оцените связь между динамикой народонаселения и истощением природных ресурсов. Какие экологические и социально-экономические последствия это вызывает?
9. Проанализируйте прогностическое значение моделей динамики популяций для управления биологическим природопользованием. Приведите 2-3 примера успешного применения таких моделей в практике охраны природы или промысла.
10. Приведите пример использования моделей динамики популяций в управлении промысловыми видами (рыболовство, охота). Кратко объясните, какие параметры учитывались в модели и как это повлияло на установление квот или сроков промысла.

Тема 4. Синэкология. 5 семестр

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Понятия о биоценозе, экосистеме и биогеоценозе.
2. Трофическая структура экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты. Цепи выедания и разложения. Правило Линдемана.
3. Видовой состав и биоразнообразии экосистем. Факторы, определяющие биоразнообразие. α -, β - и γ -разнообразие. Методы оценки биоразнообразия.
4. Пространственная структура экосистемы. Компоненты вертикальной и горизонтальной структуры.
5. Биомасса и продукция. Первичная и вторичная продукция в экосистеме.
6. Понятие об экологической нише вида. Фундаментальная и реализованная экониши, ширина и перекрывание экониш видов. Видовая специализация экониш. Основные факторы разделения экониш видов.

7. Динамика экосистем. Суточная, сезонная и многолетняя изменчивость.

8. Экологическая сукцессия. Типы сукцессий. Теория моноклимакса и поликлимакса.

Практическая работа «Анализ экологических ниш в управляемом растительном сообществе».

Задание:

На основе литературных данных составить экологические портреты видов с ранжированием их по отношению к ведущим абиотическим и биотическим факторам среды и по реакции на внешние управляющие воздействия (сенокосение, вырубка, осушение и др.). Описать экологию каждого вида.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по ведущим параметрам экосистем – биоразнообразию, продуктивности, динамике.

Контрольная работа проводится в форме тестирования

1. Что такое биоценоз?

- а) совокупность всех абиотических факторов среды;
- б) совокупность живых организмов разных видов, обитающих на одной территории и взаимосвязанных между собой;
- в) совокупность особей одного вида, населяющих определённую территорию;
- г) система, включающая сообщество живых организмов и среду их обитания.

2. Какой компонент экосистемы представлен растениями?

- а) редуценты;
- б) консументы I порядка;
- в) продуценты;
- г) консументы II порядка.

3. Что отражает правило Линдемана?

- а) увеличение биомассы с каждым трофическим уровнем;
- б) потерю около 90 % энергии при переходе с одного трофического уровня на следующий;
- в) постоянство энергии в замкнутой экосистеме;
- г) рост продуктивности при увеличении видового разнообразия.

4. Что характеризует α -разнообразие?

- а) разнообразие видов в пределах одного местообитания или сообщества;
- б) различия в видовом составе между разными сообществами;
- в) общее видовое разнообразие на больших географических масштабах;
- г) генетическое разнообразие внутри популяции.

5. Как называется вертикальная структура экосистемы, проявляющаяся в разделении на ярусы?

- а) мозаичность;
- б) стратификация;
- в) парцеллярность;
- г) комплексность.

6. Что такое первичная продукция в экосистеме?

- а) биомасса, созданная консументами;
- б) биомасса, созданная редуцентами;
- в) биомасса, созданная продуцентами в процессе фотосинтеза или хемосинтеза;
- г) общая биомасса всех организмов экосистемы.

7. Чем отличается фундаментальная экологическая ниша от реализованной?

- а) фундаментальная ниша всегда уже реализованной;
- б) реализованная ниша учитывает влияние межвидовых взаимодействий, а фундаментальная — нет;
- в) фундаментальная ниша определяется только абиотическими факторами;
- г) реализованная ниша существует только в лабораторных условиях.

8. Какой тип сукцессии начинается на ранее незаселённой территории (например, на скалах)?

- а) вторичная сукцессия;
- б) климаксовая сукцессия;
- в) первичная сукцессия;
- г) антропогенная сукцессия.

9. Что предполагает теория моноклимакса?

- а) в каждой климатической зоне может существовать только один стабильный конечный этап сукцессии;
- б) сукцессия всегда приводит к полному исчезновению видов;
- в) климаксовое сообщество постоянно меняется под влиянием внешних факторов;
- г) сукцессии не имеют направленного характера.

10. Какой фактор чаще всего ограничивает первичную продуктивность в водных экосистемах?

- а) температура;
- б) содержание кислорода;
- в) доступность фосфора и азота;
- г) интенсивность солнечного света.

Вопросы к зачету:

1. Дайте определения понятий «биоценоз», «экосистема» и «биогеоценоз». Укажите сходства и различия между ними, приведите примеры.
2. Охарактеризуйте трофическую структуру экосистемы. Опишите роль продуцентов, консументов и редуцентов. Приведите примеры цепей выедания и разложения.
3. Раскройте понятия α -, β - и γ -разнообразия. Объясните, как эти уровни биоразнообразия связаны между собой и какие методы используются для их оценки.
4. Опишите пространственную структуру экосистемы. Укажите компоненты вертикальной и горизонтальной структуры, объясните их экологическое значение.
5. Сравните понятия «биомасса» и «продукция». Дайте определение первичной и вторичной продукции, объясните, как они измеряются и от чего зависят.
6. Дайте определение экологической ниши вида. Сравните фундаментальную и реализованную ниши, объясните причины их различий. Приведите примеры видов с широкой и узкой нишей.
7. Охарактеризуйте динамику экосистем. Опишите суточные, сезонные и разногодичные изменения, укажите ключевые факторы, их определяющие. Приведите конкретные примеры.
8. Раскройте понятие экологической сукцессии. Классифицируйте типы сукцессий, приведите примеры первичной и вторичной сукцессий. Сравните теории моноклимакса и поликлимакса.
9. Составьте экологический портрет вида (на выбор), ранжируя его по отношению к ведущим абиотическим и биотическим факторам среды, а также по реакции на внешние управляющие воздействия (сенокосение, вырубка, осушение и т. д.). Кратко опишите его экологическую нишу.
10. Приведите пример влияния инвазивного вида на биоразнообразие и продуктивность местной экосистемы, описанный в современных публикациях (за последние 5 лет). Кратко объясните механизмы воздействия и меры контроля, предложенные исследователями.

Тема 5. Учение о биосфере. 6 семестр

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Биосфера как целостная система и арена жизни. Компоненты биосферы. Типы материи в биосфере. Понятие о ноосфере.
2. Происхождение и эволюция биосферы. Роль живых организмов в эволюции атмосферы Земли.
3. Биогеохимические круговороты. Биогенная миграция атомов химических элементов.
4. Глобальный круговорот углерода и его антропогенная трансформация.

Практическая работа «Круговорот макроэлементов в процессе функционирования экосистем».

Задание:

На основании обобщенного уравнения синтеза фитомассы в лесной экосистеме рассчитать объемы поглощаемых и выделяемых кислорода, углерода, водорода для насаждений различного состава и возраста.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по проблемам глобальной экологии и по современным направлениям развития учения о ноосфере.

Контрольная работа проводится в форме тестирования

1. Что включает в себя понятие биосферы согласно учению В. И. Вернадского?

- а) только живые организмы;
- б) живые организмы и их среду обитания, включая атмосферу, гидросферу и литосферу;
- в) только горные породы и минералы;
- г) космическое пространство вокруг Земли.

2. Какой тип вещества в биосфере представлен совокупностью всех живых организмов?

- а) биогенное вещество;
- б) косное вещество;
- в) живое вещество;
- г) биокосное вещество.

3. Что такое ноосфера в концепции В. И. Вернадского?

- а) этап эволюции биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития;
- б) слой атмосферы, защищающий от ультрафиолетового излучения;
- в) совокупность всех водных ресурсов планеты;
- г) область распространения микроорганизмов.

4. Какой процесс сыграл ключевую роль в формировании кислородной атмосферы Земли?

- а) вулканическая активность;
- б) фотосинтез древних цианобактерий;
- в) радиоактивный распад элементов;
- г) метеоритные бомбардировки.

5. Что означает термин «биогенная миграция атомов»?

- а) перемещение химических элементов в результате геологических процессов;
- б) циркуляция химических элементов, обусловленная жизнедеятельностью организмов;
- в) движение атомов в космическом пространстве;
- г) диффузия атомов в твёрдых телах.

6. Какой элемент является основой всех органических соединений и участвует в глобальном круговороте, существенно трансформируемом антропогенной деятельностью?

- а) азот;
- б) фосфор;

- в) углерод;
- г) сера.

7. Какой процесс является основным источником поступления углекислого газа (CO₂) в атмосферу в рамках круговорота углерода?

- а) фотосинтез;
- б) дыхание живых организмов и разложение органики;
- в) хемосинтез;
- г) минерализация.

8. Какое антропогенное воздействие наиболее существенно влияет на круговорот углерода?

- а) использование удобрений;
- б) сжигание ископаемого топлива;
- в) орошение земель;
- г) высадка лесов.

9. Что является главным резервуаром углерода в биосфере?

- а) атмосфера;
- б) океаны и морские осадки;
- в) живые организмы суши;
- г) почва.

10. Какой процесс связывает круговорот углерода и кислорода в биосфере?

- а) испарение;
- б) фотосинтез и дыхание;
- в) вулканическая деятельность;
- г) эрозия горных пород.

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение биосферы как целостной системы. Охарактеризуйте её основные компоненты и типы вещества (по В. И. Вернадскому).
2. Опишите эволюцию биосферы. Как деятельность живых организмов повлияла на состав и свойства атмосферы Земли? Приведите конкретные примеры.
3. Раскройте суть биогеохимических круговоротов. Объясните понятие биогенной миграции атомов и её роль в поддержании устойчивости биосферы.
4. Проанализируйте глобальный круговорот углерода. Укажите основные резервуары и потоки углерода, опишите естественные и антропогенные факторы, влияющие на этот круговорот.
5. Сравните естественные и антропогенно-трансформированные процессы в круговороте углерода. Какие последствия для биосферы имеет нарушение баланса круговорота? Приведите примеры.
6. Объясните концепцию ноосферы В. И. Вернадского. Какие условия необходимы для перехода биосферы в ноосферу? Оцените, насколько современное состояние человечества соответствует этим условиям.
7. Опишите роль живых организмов в биогеохимических циклах основных макроэлементов (азот, фосфор, сера). Укажите, как человеческая деятельность влияет на эти циклы.
8. Выполните расчёт объёмов поглощаемого и выделяемого кислорода, углерода и водорода для лесной экосистемы (на основе обобщённого уравнения синтеза фитомассы). Сравните показатели для насаждений разного состава и возраста, объясните различия.
9. Проанализируйте современные тенденции в развитии учения о ноосфере. Какие новые концепции или подходы появились в последние десятилетия? Как они соотносятся с классической теорией Вернадского?
10. Как деятельность живых организмов повлияла на эволюцию атмосферы Земли? Приведите 2–3 ключевых примера изменений состава атмосферы, вызванных биотическими процессами, и укажите, какие группы организмов сыграли в этом основную роль.

Тема 6. Социальная экология 7 семестр

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Единство человека и природы в мифологии и религии. Антропоморфизация природы древним человеком. Природа в мифологии архаичных сообществ.
2. Экологические проблемы, демографическая ситуация и здоровье человека в охотничье-собирательской и аграрной культурах.
3. Экологические проблемы, демографическая ситуация и здоровье человека в эпоху индустриальной культуры.
4. Причины современного экологического кризиса. Проблемы перехода в постиндустриальное общество.
5. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
6. Экологическое образование и воспитание в России и за рубежом.

Практическая работа «Социологический опрос по актуальным проблемам экологии».

Задание:

Составить вопросник и провести в социальных сетях опрос об отношении горожан к актуальным проблемам экологии и природопользования в регионе. Проанализировать полученные данные, выявить основные тенденции.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по этноэкологии коренных малочисленных народов Севера.

Обсудить естественно-научные и юридические аспекты взаимодействия традиционного и индустриального обществ.

Тема 7. Природные экосистемы.

Вопросы для устного опроса:

1. Водные экосистемы: классификация, структура, динамика.
2. Болотные экосистемы: классификация, структура, динамика.
3. Лесные экосистемы: классификация, структура, динамика.

4. Пойменные экосистемы: классификация, структура, динамика.

5. Горные экосистемы: классификация, структура, динамика.

6. Методические особенности исследования и мониторинга различных типов природных экосистем.

Практическая работа «Таксация насаждений».

Задание:

На основе данных полевой таксации рассчитать формулу древостоя, класс бонитета, абсолютную и относительную полноту древостоя, запас древесины.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по проблемам изучения структуры и динамики основных типов природных экосистем. Выделить ключевые методические приемы при проведении экосистемных исследований в лесах, болотах, водных объектах.

Тема 8. Техногенные экосистемы.

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие техногенных и техногенно трансформированных экосистемах.

2. Стадии трансформации природных экосистем.

3. Структура и функции техногенных систем.

4. Техногенные системы в агропромышленном комплексе.

5. Техногенные системы в нефтегазовом комплексе.

6. Урбанизированные экосистемы.

7. Методические особенности исследования и мониторинга различных типов техногенных экосистем.

Практическая работа: «Инвентаризация системы озеленения города».

Задание:

Провести оценку состояния нескольких объектов озеленения на основе полевого обследования, методов дистанционного зондирования и картографических методов. Оценить вклад обследованных объектов в формирование экологического каркаса города. Выявить слабые места в экологическом каркасе, предложить рекомендации по усилению каркаса и реконструкции конкретных насаждений.

Самостоятельная работа: обзор современных журнальных публикаций по проблемам изучения структуры и динамики основных типов техногенных экосистем. Выделить ключевые методические приемы при оценке степени трансформации экосистем при различных типах антропогенных воздействий (рекреация, вырубка леса, разведка, добыча и транспортировка углеводородного сырья, градостроительная деятельность и др.)

Контрольная работа проводится в форме тестирования

1. Расположите последовательность этапов взаимодействия человека и природы от низшего к высшему.

1) появление земледелия

2) человек – часть природы

3) воздействие техносферы на природу

4) загрязнение окружающей среды

2. Какой вид химической мелиорации применяют для кислых почв геосистем? Выберите несколько ответов.

1) Известкование

2) Гипсование

3) Гумусирование

4) Внесение гашеной извести

3. Во сколько раз содержание гумуса в гумусовом горизонте дерново-подзолистых почв (3%) меньше, чем в черноземных почвах (6%)

1) 2 раза

2) 3 раза

3) 4 раза

3) 5 раз

4. Расположите реакции почвы ландшафта по величине щелочности

1) pH 8

2) pH 4,5

3) pH 5

4) pH 7

5. Главным участником биологического круговорота зольных элементов и азота в почвах являются (выберите несколько названий)

1) микроорганизмы

2) деревья

3) воды

4) травы

6. К биокосным природным телам относится? Выберите один ответ:

1) Минерал

2) Горная порода

3) Почва

4) Вода

7. В.В. Докучаев определил название почвы как? Выберите один ответ:

- 1) Кладовая минералов
- 2) Зеркало ландшафта
- 3) Источник жизни
- 4) Наследие веков

8. Катастрофические явления в системе происходят при изменении энергетики системы более чем на ...? Выберите один ответ:

- 1) 50%
- 2) 25%
- 3) 10%
- 4) 1%

9. Продукты, производимые на обрабатываемых землях, дают ... от всех продуктов питания. Выберите один ответ:

- 1) 28%
- 2) 88%
- 3) 48%
- 4) 58%

10) Установите соответствие между загрязнителем и источником загрязнения

1. Пыль
 2. Ртуть
 3. Нефтепродукты
 4. Пестициды
- А) Цветная металлургия
В) Производство цемента
С) Нефтепроводы
D) Сельское хозяйство

11. Впишите пропущенную фразу. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы - [...]

- 1) Задерживает тепловое излучение Земли
- 2) Является защитным экраном от ультрафиолетовых лучей
- 3) Образовался в результате промышленного загрязнения
- 4) Способствует разрушению загрязнителей

12. Как называется система мероприятий, направленная на восстановление нарушенных ландшафтов? Выберите один ответ:

- 1) Оптимизацией
- 2) Рекультивацией
- 3) Мелиорацией
- 4) Консервацией

13. Совокупность природных условий ландшафта, положительность влияющих на человеческий организм? Выберите один ответ:

- 1) Рекреационный потенциал
- 2) Продуктивный потенциал
- 3) Биотический потенциал
- 4) Динамичный потенциал

14. Почва является [...].

- 1) Аккумулятором солнечной энергии и органического вещества
- 2) Регулятором температуры подземных вод
- 3) Источником промышленного получения фосфора и кальция
- 4) Источником промышленного получения цинка

15. Геосферы Земли — это...? Выберите один или несколько вариантов ответа:

- 1) океан
- 2) атмосфера
- 3) гидросфера
- 4) литосфера

16. Кем была выдвинута научная теория оптимизации человеческого воздействия на природу? Выберите один ответ:

- 1) А. Гумбольдт
- 2) В.И. Вернадский
- 3) А.Г. Исаченко
- 4) В.В. Докучаев

17. Кем введен термин «геосистема» в физическую географию и ландшафтоведение?

Выберите один ответ:

- 1) Тенсли, в 1935 г.
- 2) Сочавой В.Б., в 1963 г.
- 3) Польшовым Б.Б., в 1915 г.

4) Докучаевым В.В., в 1899 г.

18. [...] - Факторы среды, которые возникают в ходе прямого воздействия человека на что-то

- 1) Абиотические
- 2) Биотические
- 3) Антропогенные
- 4) Космические

19. Свойство геосистемы сохранять свою структуру и характер функционирования под влиянием внешних воздействий называют [...]

- 1) изменчивостью
- 2) устойчивостью
- 3) долговечностью
- 4) развитием

20. Сфера общественно-производственной деятельности, направленная на удовлетворение потребностей настоящих и будущих поколений в качестве и разнообразии окружающей природной среды, на улучшение и использование природных ресурсов: ...?

Выберите один ответ:

- 1) Обществоведение
- 2) Автоматизация
- 3) Природопользование
- 4) Искусственный интеллект

21. На вершине пищевой пирамиды в экосистеме смешанных лесов умеренной зоны находится такие млекопитающие, как ...

Выберите один ответ:

1. Кабаны
2. Лоси
3. Белки
4. Волки

22. Совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, способных свободно скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство и занимающих определенный ареал, называются...

Выберите один ответ:

1. популяцией
2. видом
3. классом
4. верного ответа нет

23. К орографическим факторам неорганической среды относится ...

Выберите один ответ:

1. солнечное излучение
2. атмосферное давление
3. плотность почвы
4. вырубка лесов
5. рельеф местности

24. Организмы, живущие за счет мертвого органического вещества и переводящие его в неорганические соединения, относятся к экологической группе ...

Выберите один ответ:

1. продуцентов
2. хемотрофов
3. автотрофов
4. консументов
5. редуцентов

25. Факторы среды, обусловленные присутствием человека и результатами его трудовой деятельности, называются

Выберите один ответ:

1. абиотическими
2. климатическими
3. антропогенными
4. биотическим

26. Установите соответствие между элементами трофической структуры пресноводной экосистемы и их видами:

1. Продуценты
2. Консументы
3. Редуценты
- А. Мелкая рыба
- В. Фитопланктон
- С. Личинки ручейников

D. Кузнечики

27. Установите соответствие между организмами и средами жизни, в которых они обитают.

1. Крот
 2. Морская черепаха
 3. Белый медведь
- A. Организменная среда
B. Почвенная среда
C. Наземно-воздушная среда
D. Водная среда

28. Установите соответствие между средами жизни и их световым режимом.

1. Организменная среда
 2. Водная среда
 3. Наземно-воздушная среда
- A. высокая интенсивность освещения
B. отсутствие освещенности внутренней среды
C. убывание освещенности с глубиной
D. высокая интенсивность освещения

29. Снижение экологических функций водоемов как среды обитания в результате поступления в них вредных веществ называется ...

Выберите один ответ:

1. загрязнением
2. минерализацией
3. самоочищением
4. адсорбцией
5. диффузией

30. Наука, изучающая такие экосистемы, как популяция и вид, а также процессы, происходящие в них – это

Выберите один ответ:

1. эндоэкология
2. демэкология
3. геоэкология
4. синэкология

31. Отношения типа "хищник-жертва" в экологии принято обозначать:

Выберите один ответ:

1. 0/0
2. +/0
3. +/+
4. +/-

32. К биогеохимическому круговороту веществ газового типа относится круговорот ...

Выберите один ответ:

1. фосфора
2. железа
3. кремния
4. кальция
5. углерода

33. Организмы (виды) по степени выносливости к колебаниям экологических фак-торов подразделяются на ...

Выберите один или несколько ответов:

1. эврибионтные
2. автотрофные
3. стенобионтные
4. гетеротрофные

34. Выберите консументов второго порядка из списка

Выберите несколько ответов:

1. Синица
2. Мышь
3. Лиса
4. Гусеница
5. Заяц
6. Сова

35. Расположите структурные уровни организации живого, изучаемые экологией, последовательно от низшего к высшему ...

1. Популяция
2. Сообщество
3. Организм

- 4. Биосфера
- 5. Экосистема

36. В России наиболее эффективная охрана экосистем достигается путем создания ...

Выберите несколько ответов:

- 1. резерватов
- 2. национальных парков
- 3. ботанических садов
- 4. заповедников
- 5. заказников

37. Оболочки Земли, образуемые из земной коры и верхней части мантии, а также почвенным покровом, называются ...

Выберите один или несколько ответов:

- 1. литосферой
- 2. педосферой
- 3. астеносферой
- 4. магнитосферой

38. Конституция Российской Федерации провозглашает право граждан на ...

Выберите несколько ответов:

- 1. экологическое образование и воспитание
- 2. охрану природы и окружающей среды
- 3. землю и другие природные ресурсы
- 4. экологическую безопасность
- 5. бережное отношение к природе и природным богатствам

39. Организм как среда обитания имеет следующие преимущества перед другими средами жизни: ...

Выберите один или несколько ответов:

- 1. трудности с распространением
- 2. стабильность водно-температурного режима
- 3. постоянный доступ к пищевым ресурсам
- 4. защитные реакции организма хозяина
- 5. защищенность обитателей организмов
- 6. ограниченность жизненного пространства

40. Физиологическая адаптация летучих мышей к понижению температуры окружающей среды в зимний период проявляется в ...

Выберите несколько ответов:

- 1. миграции в теплые края
- 2. смене мехового покрова
- 3. понижению температуры тела
- 4. усилении метаболизма
- 5. замедлении метаболизма

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену по дисциплине:

1. Основные этапы развития экологии. Предмет экологии, ее место в системе современных наук. Дискуссия о сущности современной экологии.
2. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Роль размеров популяции, критические величины плотности.
3. Биоценотический уровень организации жизни и эволюционный процесс. Взаимосвязь эволюции организмов и преобразования сообществ и экосистем. Эволюционная экология.
4. Объекты экологических исследований в системе уровней организации жизни. Специфика методов экологических исследований. Подразделения современной экологии.
5. Системы механизмов популяционного гомеостаза.
6. Теория систем и ее применение в решении экологических задач. Компьютерные методы обработки экологической информации. Статистические методы многомерного анализа и описания экологических систем.
7. Экологические направления и школы. Актуальность экологических исследований: экологизация естествознания и практической деятельности человека. Экологическая литература. Важнейшие сводки, периодические издания.
8. Динамика численности и ее регуляция. Стохастизм и регуляционизм. Факторы, зависящие и независящие от плотности. Регулирующие и модифицирующие факторы. Множественность и соотношение факторов колебания численности и механизмов ее регуляции.
9. Динамические модели экологических процессов, имитационное моделирование в экологии. Принципы экологического прогноза.
10. Общие принципы действия факторов на организмы. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Компенсация факторов.
11. Положение вида в биоценозе и механизмы регуляции популяционной динамики. Типы популяционной динамики. Популяционные циклы. Вопрос о роли космических факторов в динамике популяций.
12. Развитие представлений о биосфере. Структура биосферы. Энергетический баланс биосферы.
13. Лимитирующие факторы. Оптимум и пессимум. Критические точки. Толерантность. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Аклимация и акклиматизация
14. Расселение организмов и межпопуляционные связи. Изоляция. Островные эффекты. Колонизация и вымирания.

- 15.Круговорот веществ как основной механизм гомеостаза биосферы. Биогеохимические функции разных групп организмов и типов экосистем.
- 16.Отношение организмов к экстремальным условиям. Кримиофилия, термофилия и др. Активные и латентные состояния организмов. Состояния и устойчивость организмов к неблагоприятным факторам. Почвы как биогеохимическое звено функционирования природных экосистем.
- 17.Экологические механизмы поддержания генетического разнообразия популяций. Генетический полиморфизм и его адаптивное значение. Роль популяционной динамики в микроэволюционных процессах.
- 18.Проблемы динамики биосферы и ее компонентов. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы.
- 19.Ритмика и цикличность биологических процессов. Формы ритмов. Эндогенные и экзогенные составляющие ритмов. Проблемы механизмов биологических часов. Фотопериодизм.
- 20.Развитие представлений об основных понятиях и объектах синэкологии. Сообщество биоценоз, экосистема, биогеоценоз, биом и др. Основные разделы и направления синэкологии, связь со смежными направлениями. Структурный, функциональный, динамический аспекты.
- 21.Концепция ноосферы. Формирование глобальной экологии.
- 22.Энергетический бюджет организма. Основные параметры трофодинамики. Эффективность превращения энергии на организменном уровне. Условия среды и рост организмов. Кривые роста. Температурные условия.
- 23.Видовая структура сообществ. Видовое богатство. Доминанты и эдификаторы. Соотношение видов по обилию – разнообразие.
- 24.Концепция взаимодействия общества и природы, экологическое законодательство.
- 25.Экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиентам условий. Стация и закономерности стациального распределения. Стациальное распределение и климатические градиенты.
- 26.Математические способы выражения разных форм видового разнообразия. Связь между показателями видовой структуры и обилия. Разнообразие, сложность и стабильность.
- 27.Право природопользования и правовой механизм охраны окружающей среды, юридическая ответственность за экологические правонарушения.
- 28.Экологическая ниша. Разные трактовки. Фундаментальная ниша. Потенциальная и реализованная ниша. Проблема перекрытия ниш
- 29.Соотношение и роль видов с разным типом адаптивных стратегий в сообществах. Соотношение приспособительных типов, жизненных форм, экоморф и т.д. в сообществах разных типов.
- 30.Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека, в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве и т.д. Основные направления прикладной экологии. Экология – научная база разработки проблем рационального природопользования и охраны природы.
- 31.Адаптивные формы организмов. Морфо-экологические типы, жизненные формы. Классификация приспособительных форм. Экологическая классификация и систематика.
- 32.Состав сообществ и разнообразие экологических ниш.
- 33.Экологическая индикация состояния окружающей среды. Биотестирование.
- 34.Основные типы взаимоотношений между организмами. Классификация типов и форм биотических взаимоотношений: распространение и значение форм биотических отношений в разных средах, зонально-климатических условиях, сообществах разных типов.
- 35.Пространственная структура биоценозов, биогеоценозов. Вертикальная и горизонтальная структуры. Ярусность. Парцеллярность. Мозаичность и комплексность. Градиенты среды и пространственное распределение биоценозов и их элементов.
- 36.Экологическая экспертиза. Экологический мониторинг.
- 37.Интерпретация отношений типа хищник – жертва, паразит – хозяин. Правило конкурентного исключения. Экспериментальный анализ и математическое моделирование форм биотических отношений.
- 38.Функциональный состав и трофическая структура экосистем.
- 39.Проблемы управления биопродукционным процессом. Эффективность использования продукции разных трофических уровней.
- 40.Роль различных форм биотических отношений в эволюционных процессах. Симбиогенез. Коэволюция
- 41.Принципы термодинамики в изучении экосистем. Экологическая энергетика. Принципы и методы изучения потока энергии через экосистемы. Универсальная модель потока энергии.
- 42.Главные черты агроценозов, необходимые условия и экологические принципы их рациональной эксплуатации. Экологические основы перехода от промысла к хозяйству.
- 43.Популяционная экология как раздел общей экологии. Понятие популяция в экологии. Разные трактовки. Понятие популяции в генетике, проблема элементарной популяционной единицы.
- 44.Закономерности трансформации энергии в системе трофических уровней. Соотношение величины энергетического потока в разных точках пищевой цепи (экологическая эффективность).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Белозерский Г.Н.	Глобальная экология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026, https://urait.ru/bcode/588405	1
Л1.2	Степановских А.С.	Общая экология: Учебник для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017 https://www.iprbookshop.ru/71031.html	1

Л1.3	Медведев В.И., Алдашева А.А.	Социальная экология. Экологическое сознание: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2026, https://urait.ru/bcode/586424	1
Л1.4	Еськов В.М.	Экологические факторы Хан-ты-Мансийского автономного округа : Монография	Сургут: [б.и.], 2004	1
Л1.5	Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В.	Экология и рациональное природопользование: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2025, https://urait.ru/bcode/562331	1
Л1.6	Другов Ю.С., Муравьев А.Г., Родин А.А.	Экспресс-анализ экологических проб: практическое руководство	Москва: Лаборатория знаний, 2015	2

6.2. Электронно-библиотечные системы

Э1	ЭБС Znanium.ru http://new.znanium.ru/
Э2	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/
Э3	ЭБС IPR SMART http://www.iprbookshop.ru/
Э4	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/
Э5	ЭБС «Консультант студента» https://www.studentlibrary.ru/

6.3. Информационные, информационно-справочные системы

6.3.1	Гарант – справочная правовая система по законодательству Российской Федерации http://www.garant.ru https://biblio.surgu.ru/ru/pages/resursi/bd/lan/grt/
6.3.2	КонсультантПлюс – справочная правовая система http://www.consultant.ru https://biblio.surgu.ru/ru/pages/resursi/bd/lan/cons/

6.4. Базы данных

В локальной сети <http://lib.surgu.ru/ru/pages/resursi/bd/lan/>

6.4.1.	Электронная библиотека СурГУ https://elib.surgu.ru
6.4.2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
6.4.3.	Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС) http://www.eapatis.com
6.4.4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/
6.4.5.	База данных периодических изданий «ИВИС» https://eivis.ru
6.4.6.	Springer Nature https://link.springer.com/
6.4.7.	Полнотекстовая коллекция журналов РАН https://journals.rcsi.science/
6.4.8.	Wiley Journals Database https://onlinelibrary.wiley.com

В свободном доступе сети Интернет

6.4.9.	База данных ВИНТИ РАН http://www.viniti.ru/
6.4.10.	Национальный агрегатор открытых репозиторий https://www.openrepository.ru/repositories
6.4.11.	КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/
6.4.12.	Электронные коллекции на портале Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина http://www.prlib.ru/collections
6.4.13.	Российская национальная библиотека https://primo.nl.ru/primo-explore/collectionDiscovery?vid=07NLR_VU1&lang=ru_RU
6.4.14.	Elsevier - Open Archive https://www.elsevier.com/about/open-science/open-access/open-archive
6.4.15.	SpringerOpen http://www.springeropen.com
6.4.16.	Directory of Open Access Journals https://doaj.org
6.4.17.	Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Basel, Switzerland) http://www.mdpi.com

6.5. Перечень программного обеспечения

6.5.1.	Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office, Google Chrome , Mozilla Firefox
--------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории Университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду.
7.2	Лаборатория кафедры экологии и биофизики университета оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

7.3	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СупГУ:
7.4	539,541,542 Зал медико-биологической литературы и литературы по физической культуре и спорту
7.5	441 Зал иностранной литературы
7.6	442 Зал естественно-научной и технической литературы

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий

При изучении дисциплины используются следующие основные методы и средства обучения, направленные на повышение качества подготовки аспирантов путем развития у аспирантов творческих способностей и самостоятельности:

- контекстное обучение – мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением.
- проблемное обучение – стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности аспиранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание аспирантами собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной программы с учетом интересов аспирантов.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплинам, направленным на подготовку к кандидатскому экзамену, которые должны решать следующие задачи:

- изложить основной материал программы курса;
- развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе над учебником и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее на таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Привлечение графического и табличного материала на лекции позволит более объемно изложить материал.

Целью практических занятий является:

- закрепление теоретического материала, рассмотренного аспирантами самостоятельно;
- проверка уровня понимания аспирантами вопросов, рассмотренных самостоятельно по учебной литературе и научной литературе, степени и качества усвоения материала аспирантами;
- восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

В начале очередного занятия необходимо сформулировать цель, поставить задачи. Аспиранты выполняют задания, а преподаватель контролирует ход их выполнения путем устного опроса, проверки практических заданий.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов

Целью самостоятельной работы аспирантов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу поиску новых неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Методические рекомендации призваны помочь аспирантам организовать самостоятельную работу при изучении курса: с материалами лекций, практических и семинарских занятий, литературы по общим и специальным вопросам.

Задачами самостоятельной работы аспирантов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании научно-исследовательских работ, для эффективной подготовки к кандидатскому экзамену.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы аспиранта без участия преподавателя являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к семинарам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по темам занятий;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.

Самостоятельная работа аспирантов осуществляется в следующих формах:

1) Подготовка к семинарским и практическим занятиям.

При подготовке к семинарским занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На

семинарских занятиях проводятся опросы, тестирование, разбор конкретных ситуаций, с активным обсуждением вопросов, в том числе по группам, с целью эффективного усвоения материала в рамках предложенной темы, выработки умений и навыков в профессиональной деятельности, а также в области ведения переговоров, дискуссий, обмена информацией, грамотной постановки задач, формулирования проблем, обоснованных предположений по их решению и аргументированных выводов.

2) Изучение основной и дополнительной литературы при подготовке к семинарским и практическим занятиям.

В целях эффективного и полноценного проведения таких мероприятий аспиранты должны тщательно подготовиться к вопросам семинарского занятия. Особенно поощряется и положительно оценивается, если аспирант самостоятельно организует поиск необходимой информации с использованием периодических изданий, информационных ресурсов сети ИНТЕРНЕТ и баз данных специальных программных продуктов.

Самостоятельная работа аспирантов должна опираться на сформированные навыки и умения, приобретенные во время освоения предыдущих компонентов программы аспирантуры. Составляющим компонентом его работы должно стать творчество. В связи с этим рекомендуется:

1. Начинать подготовку к занятию со знакомства с рекомендованными и иными опубликованными научными публикациями.
2. Обратите внимание на структуру, композицию, язык публикации, время и историю его появления.
3. Определите основные идеи, принципы, тезисы, заложенные в публикацию.
4. Выясните, какой сюжет, часть изучаемой проблемы позволяет осветить проанализированный источник.
5. Проведите работу с неизвестными терминами и понятиями, для чего используйте словари терминов, энциклопедические словари, словари иностранных слов и др.

Необходимо ознакомиться с библиографией темы и вопроса, выбрать доступные Вам издания из списка основной литературы, специальной литературы, рекомендованной к лекциям и семинарам. Рекомендованные списки могут быть дополнены.

Используйте справочную литературу. Поиск можно продолжить, изучив примечания и сноски в уже имеющихся у Вас в руках монографиях, статьях.

Работая с литературой по теме семинара, делайте выписки текста, содержащего характеристику или комментарий уже знакомого Вам источника. После чего вернитесь к тексту документа (желательно полному) и проведите его анализ уже в контексте изученной исследовательской литературы.

Возникающие на каждом этапе работы мысли следует записывать. Анализ документа следует сделать составной частью проработки вопросов семинара и выступления аспиранта на занятии. Общее знание проблемы, обсуждаемой на семинарском занятии, должно сочетаться с глубоким знанием источников.

Следует составить сложный план, схему ответа на каждый вопрос плана семинарского занятия.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Создание материалов-презентаций — это вид самостоятельной работы аспирантов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint или иной. Этот вид работы требует координации навыков по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде.

Создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления информации, формирует навыки публичного представления результатов научных исследований.

Роль аспиранта:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Не рекомендуется:

- перегружать слайд текстовой информацией;
- использовать блоки сплошного текста;
- в нумерованных и маркированных списках использовать уровень вложения глубже двух;
- использовать переносы слов;
- использовать наклонное и вертикальное расположение подписей и текстовых блоков;
- текст слайда не должен повторять текст, который произносится вслух (зрители прочитают его быстрее, чем расскажет аспирант, и потеряют интерес к его словам).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Формой промежуточной аттестации освоения дисциплины является экзамен. Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по 4-балльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Методические рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену

Организация и проведение кандидатских экзаменов в СурГУ регламентируется следующими документами:

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. №247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечень»;
- СТО-2.12.11 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации аспирантов, их сдача обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

Цель кандидатского экзамена по специальности 1.5.15. Экология состоит в проверке приобретенных аспирантами знаний. Экзамен также ставит целью установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени кандидата наук, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Экзамен по специальности включает обсуждение двух теоретических вопросов и собеседование по теме диссертации (третий вопрос) в соответствии с программой кандидатского экзамена, утверждённой проректором по УМР СурГУ.

Для успешной сдачи экзамена аспиранту необходимо выполнить несколько требований:

- 1) регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине; пропуск занятий не допускается без уважительной причины;
- 2) в случае пропуска занятия аспирант должен быть готов ответить на экзамене на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- 3) аспирант должен точно в срок сдавать письменные работы на проверку и к следующему занятию удостовериться, что они зачтены;
- 4) готовясь к очередному занятию по дисциплине, аспирант должен прочитать соответствующие разделы в учебниках, учебных пособиях, монографиях и пр., рекомендованных преподавателем в программе дисциплины, и быть готовым продемонстрировать свои знания; каждое участие аспиранта в обсуждении материала на практических занятиях отмечается преподавателем и учитывается при ответе на экзамене.