

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А.В. Толстиков

2022 г.

ЭКОЛОГИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по научным специальностям

1.5.7. Генетика, 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика, 1.5.9. Ботаника,
1.5.11. Микробиология, 1.5.14. Энтомология, 1.5.18. Микология, 1.5.19. Почвоведение,
1.5.21. Физиология и биохимия растений
форма обучения (очная)

Петухова Г.А., Пак И.В. Экология. Рабочая программа для обучающихся по научным специальностям 1.5.7. Генетика, 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика, 1.5.9. Ботаника, 1.5.11. Микробиология, 1.5.14. Энтомология, 1.5.18. Микология, 1.5.19. Почвоведение, 1.5.21. Физиология и биохимия растений, форма обучения (очная). Тюмень, 2022.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГТ 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). Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Рабочая программа дисциплины (модуля) Экология опубликована на сайте ТюмГУ: [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью элективной дисциплины «Экология» является получение знаний о взаимодействии организмов с экологическими факторами, о популяционной экологии, экологии сообществ, экологии человека. В процессе изучения дисциплины обучающиеся решают следующие задачи: в систематизированной форме усваивают организацию экосистем и сообществ, исследуют общие проблемы демэкологии, познают закономерности развития экосистем, выясняют общие закономерности взаимодействия общества с природой. Адаптации организмов к экологическим факторам. Закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами. Понятие загрязнителя и ксенобиотика. Классификация загрязнителей окружающей среды. Административно-правовой и гражданско-правовой методы регулирования природопользования. Способы использования природных ресурсов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Компетенции общие для всех научных специальностей:

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

По научной специальности 1.5.7. Генетика:

ПК-11 – владение современными информационными технологиями для решения задач в области молекулярной биологии / молекулярной генетики, статистической обработке данных, поиску необходимой информации в мировых базах данных;

ПК-12 – способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

По научной специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика:

ПК-14 – способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-15 – способность применять методические основы проектирования и выполнения лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями программы подготовки аспиранта), способность генерировать новые идеи и методические решения.

По научной специальности 1.5.9. Ботаника:

ПК-17 – способность организации работы научных коллективов, проводящих исследования в области ботаники, подготовки и научного редактирования публикаций;

ПК-18 – способность применять и адаптировать знания о биологическом разнообразии растительных организмов, их взаимоотношениях на молекулярном, клеточном, организменном и ценоотическом уровнях в узкопрофессиональной и междисциплинарной деятельности.

По научной специальности 1.5.11. Микробиология:

ПК-20 – способность анализировать научную литературу, формулировать цели и задачи исследования, уметь ориентироваться в современных методах микробиологии и биохимии микроорганизмов и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-21 – готовность применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области микробиологии для решения актуальных проблем медицины, сельского хозяйства, промышленной биотехнологии, поддержания безопасности окружающей среды.

По научной специальности 1.5.14. Энтомология:

ПК-29 – владеет навыками организации исследовательской деятельности (постановка задачи, планирование эксперимента) в области экологии насекомых, сельскохозяйственной и технической энтомологии; самостоятельно собирает и анализирует имеющуюся информацию по теме исследования с использованием современных информационных технологий; владеет специальной терминологией и понятиями в области энтомологии;

ПК-30 – владеет навыками сбора и определения насекомых, методами расчета индексов биоразнообразия, методами культивирования насекомых; умеет применить полученные теоретические знания и практические навыки работы в области энтомологии для решения актуальных проблем сельского хозяйства и охраны окружающей среды, способен осуществлять преподавательскую деятельность по биологическим дисциплинам.

По научной специальности 1.5.18. Микология:

ПК-38 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биологическое разнообразие мира грибов, их филогенеза и онтогенеза, взаимоотношения друг с другом и с другими организмами, роль в биогеоценозах, методы идентификации вредных грибов и защиты от них растений, животных и человека, промышленных изделий и произведений искусств, практическое использование грибов как пищевого и кормового сырья, продуцентов биологически активных веществ и др., способен к системному мышлению, демонстрирует знание истории и методологии биологических наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-39 – самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы микологии, ставит задачу и выполняет научные исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры, способен осуществлять преподавательскую деятельность по биологическим дисциплинам.

По научной специальности 1.5.19. Почвоведение:

ПК-41 – знает современные методы теоретических и экспериментальных почвенных исследований, способен использовать их на практике при проведении научных исследований и разработке научных основ по картографированию почвенного покрова, учету земельных ресурсов, охране, рациональному использованию, мелиорации и повышению плодородия почв;

ПК-42 – умеет анализировать современные научные достижения в почвоведении, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, способен к планированию почвенных исследований, знает нормативные методические документы в области почвоведения, умеет представлять результаты исследований в научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой и педагогической деятельности, способен осуществлять преподавательскую деятельность по биологическим дисциплинам.

По научной специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений:

ПК-44 – обладание опытом профессионального участия в научных дискуссиях, способность проводить обработку и анализ научных результатов, обобщать в виде научных статей для ведущих профильных журналов;

ПК-45 – готовность обобщать полученный экспериментальный материал на основе современных научных данных и системного представления о происходящих в растении

физиологических и биохимических процессах и представлять его с помощью современных информационно-коммуникационных технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами, влияние на организмы отдельных экологических факторов, структуру популяций, ее динамические показатели, организацию экосистем и биоценозов, оптимальные способы природопользования.
- Уметь: демонстрировать базовые представления по организации экосистем, применять их на практике, обсуждать полученные результаты
- Владеть: навыками к научно-исследовательской работе по экологии и рациональному природопользованию, преподаванию экологии и ведению дискуссии на заданные темы.

3. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы.)
			4
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		12	12
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		36	Дифференцирован ный зачет 36

4. Система оценивания

4.1. Обучающиеся, сдают дифференцированный зачет в устной форме по 5-ти балльной системе. Форма зачета – устный зачет.

5. Содержание дисциплины

5.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контак- тной работы
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лаборатор- ные/ практиче-	

					ские занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами.	2	2	0	0	0
2.	Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами.	2	0	2	0	0
3.	Понятие популяции. Динамические характеристики популяции.	2	2	0	0	0
4.	Понятие популяции. Динамические характеристики популяции.	2	0	2	0	0
5.	Понятие биогеоценоза и экосистемы. Энергетика экосистем.	2	2	0	0	0
6.	Понятие биогеоценоза и экосистемы. Энергетика экосистем.	2	0	2	0	0
7.	Круговорот биогенов. Развитие экосистем.	2	2	0	0	0
8.	Круговорот биогенов. Развитие экосистем.	2	0	2	0	0
9.	Понятие загрязнителя. Загрязнение окружающей среды.	2	2	0	0	0
10.	Понятие загрязнителя. Загрязнение окружающей среды.	2	0	2	0	0
11.	Рациональное использование природных ресурсов и проблемы урбанизированных территорий	2	2	0	0	0
12.	Консультация	2	0	0	0	2
13.	Дифференцированный зачет	34	0	0	0	34
14.	Итого (часов)	58	12	10	0	36

5.2. Содержание дисциплины по темам

1. Лекция: Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами.

Содержание экологии. Связь экологии с другими науками. Экология как интегративная наука. Понятие окружающей среды и экологического фактора. Адаптации организмов к экологическим факторам. Закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами (экологическая валентность организмов; правило толерантности Шелфорда; констелляция экологических факторов; понятие экоклимата; роль лимитирующих факторов и факторов переменной интенсивности в жизни организмов; изменение окружающей среды под влиянием организмов). Принципы классификации экологических факторов.

Температурный диапазон существования жизни на нашей планете. Классификация организмов в зависимости от источника тепла. Типы терморегуляции гомеотермных животных. Правила К. Бергмана и Дж. Аллена. Спячка животных, ее формы. Спектральный состав солнечного света, влияние на организмы волн различной длины. Фотопериодические реакции организмов.

Классификация организмов в зависимости от потребности в воде. Способы адаптации животных и растений к дефициту воды. Влияние экологических факторов на структуру снежного покрова. Приспособление животных к передвижению по рыхлому снегу. Использование животными и растениями теплоизолирующих свойств снежного покрова. Сезонный диморфизм окраски птиц и зверей. Свойства почвы, приспособление организмов к почвам различного механического и химического состава.

2. Практическое занятие: Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами

Семинар

Вопросы:

1. Принципы классификации экологических факторов.
2. Правило толерантности Шелфорда.
3. Адаптации организмов к экологическим факторам.
4. Связь экологии с другими науками.
5. Типы терморегуляции гомеотермных животных.
6. Фотопериодические реакции организмов.
7. Спячка животных, ее формы.
8. Правила К. Бергмана.
9. Правила Дж. Аллена.
10. Способы адаптации животных и растений к дефициту воды.
11. Влияние экологических факторов на структуру снежного покрова.
12. Приспособление животных к передвижению по рыхлому снегу.
13. Использование животными и растениями теплоизолирующих свойств снежного покрова. Сезонный диморфизм окраски птиц и зверей

3. Лекция: Понятие популяции. Динамические характеристики популяции

Экологические признаки популяции. Численность и плотность, способы ее определения. Рождаемость и смертность, их типы. Возрастная и половая структура популяции. Кривые выживания организмов. Типы роста численности популяции. Формы распределения особей в пространстве. Расселение организмов. Динамика численности. Типы взаимодействия популяций различных видов.

3. Практическое занятие: Понятие популяции. Динамические характеристики популяции

Темы докладов и компьютерных презентаций:

1. Рождаемость и смертность, их типы.
2. Возрастная и половая структура популяции.
3. Формы распределения особей в пространстве

4. Лекция: Понятие биогеоценоза и экосистемы. Энергетика экосистем.

Графическая модель биогеоценоза. Концепция экосистемы. Функциональные группы организмов в экосистеме. Разнообразие экосистем. Экосистемный и биогеоценозические подходы в исследовании биокосных тел.

Понятие пищевой цепи и трофического уровня. Энергетика пищевой цепи. Типы пищевых цепей. Экологические пирамиды. Понятие продукции и продуктивности, зависимость нее от экологических факторов и состояния сообщества.

5. Практическое занятие: Понятие биогеоценоза и экосистемы. Энергетика экосистем. Проектный семинар

Темы:

1. Концепция экосистемы.
2. Графическая модель биогеоценоза.
3. Экосистемный подход в исследовании биокосных тел.
4. Биогеоценозический подход в исследовании биокосных тел
5. Пастбищная и детритная пищевые цепи в различных экосистемах.
6. Понятие продукции и продуктивности.
7. Влияние экологических факторов на продуктивность экосистем.
8. Энергетика пищевой цепи.
9. Типы пищевых цепей.
10. Экологические пирамиды.

6. Лекция: Круговорот биогенов. Развитие экосистем

Понятие биогена. Блочная модель круговорота биогенов. Типы круговоротов. Круговорот отдельных биогенов. Особенности круговорота биогенов в отдельных экосистемах. Нарушение круговорота биогенов в процессе хозяйственной деятельности человека. Экологические сукцессии, их причины. Типы экологических сукцессий. Изменение основных показателей сообщества в процессе экологической сукцессии

8. Практическое занятие: Круговорот биогенов. Развитие экосистем

Семинар

Обсуждаемые вопросы:

1. Понятие биогена.
2. Типы круговоротов.
3. Круговорот отдельных биогенов.
4. Нарушение круговорота биогенов в процессе хозяйственной деятельности человека.
5. Экологические сукцессии, их причины.
6. Типы экологических сукцессий.

9. Лекция: Понятие загрязнителя. Загрязнение окружающей среды

Понятие загрязнителя и ксенобиотика. Классификация загрязнителей окружающей среды. Источники химического загрязнения. Влияние химических загрязнителей на организм. Физическое загрязнение, его причины. Нормирования качества окружающей среды, типы нормативов.

10. Практическое занятие: Понятие загрязнителя.
Загрязнение окружающей среды

Дискуссия

Темы рефератов:

1. Классификация загрязнителей окружающей среды.
2. Источники загрязнения атмосферы.
3. Источники загрязнения водоемов.
4. Источники загрязнения почвы.

11. Лекция: Рациональное использование природных ресурсов и проблемы урбанизированных территорий

Понятие природного ресурса, их классификация. Экологические и экономические потребности человека. Принципы рационального использования возобновимых природных ресурсов. Рациональное использование отдельных возобновимых ресурсов, причины уменьшения их запасов. Минимизация потерь при добыче, транспортировке и переработке невозобновимых природных ресурсов. Энергетика, «чистые» и «грязные» источники энергии. Ресурсное право, как раздел экологического права РФ.

Рост урбанизированных территорий в процессе развития человечества. Микроклимат города, классификация городов. Функциональное зонирование города. Животные и растения городской среды. Город как гетеротрофная экосистема.

6. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
2.	Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
3.	Понятие популяции. Динамические характеристики популяции.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
4.	Понятие популяции. Динамические характеристики популяции.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка доклада и презентации.
5.	Понятие биогеоценоза и экосистемы. Энергетика экосистем.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к проектному семинару.
6.	Понятие биогеоценоза и экосистемы. Энергетика экосистем.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка проекта.
7.	Круговорот биогенов. Развитие экосистем.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, доклада и презентации.
8.	Круговорот биогенов. Развитие экосистем.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка доклада и презентации.
9.	Понятие загрязнителя. Загрязнение окружающей среды.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, доклада и презентации.

10.	Понятие загрязнителя. Загрязнение окружающей среды.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, доклада и презентации .
11.	Рациональное использование природных ресурсов и проблемы урбанизированных территорий	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
12.	Консультация	
13.	Дифференцированный зачет	Устный ответ на вопросы зачета

7. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

7.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контрольные вопросы к дифференцированному зачету:

1. Концепция устойчивого развития общества.
2. Трансграничные переносы воздушных и водных загрязнителей окружающей среды. Международное сотрудничество в области охраны атмосферного воздуха и водоемов.
3. Кислотные дожди, их влияние на экосистемы.
4. Тепловое загрязнение окружающей среды, его влияние на биоту.
5. Санитарно-гигиенические (предельно-допустимые концентрации –ПДК, предельно-допустимые уровни воздействия - ПДУ) и производственно-хозяйственные нормы качества окружающей среды (предельно-допустимые сбросы – ПДС, предельно-допустимые выбросы - ПДВ) и методы их расчета.
6. Понятие загрязнителя, характер воздействия загрязнителя на биоту.
7. «Демографический взрыв», его причины и последствия для окружающей среды. Перспективы роста народонаселения в третьем тысячелетии.
8. Рациональное использование полезных ископаемых.
9. Понятие радиоактивного изотопа и ионизирующей радиации. Влияние радионуклидов на организмы. Единицы измерения радиоактивности и поглощенной дозы радиации. Фоновая радиоактивность.
10. Особо охраняемые природные территории. Их роль в сохранение эталонных участков природы. Заповедное дело в России.
11. Изменение окружающей среды при строительстве гидроэлектростанций.
12. Специально уполномоченные органы в области охраны окружающей среды.
13. Загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами, проблемы их утилизации. Мониторинг полигонов твердых бытовых отходов.
14. «Экологические войны». Экологические последствия ядерного конфликта. Причины и следствия «ядерной зимы».
15. Научные основы экологического мониторинга. Его типы.
16. Источники загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами (Hg, Pb, Cd). Аккумуляция тяжелых металлов в организме животных и человека. Их влияние на здоровье человека.
17. Значения «озонового экрана» для биоты. Причины появления «озоновых дыр». Разрушение озонового экрана в процессе хозяйственной деятельности человека.
18. Хозяйственная и химическая классификация пестицидов. Влияние пестицидов на биоту.
19. Плата за ресурсы, ее роль в рациональном использовании природных ресурсов.
20. Экологическая паспортизация предприятий.
21. Рациональное использование животных. Перепромысел популяций животных. Роль Красной Книги в охране животных и растений.
22. Антропогенная эвтрофикация водоемов, ее причины и следствия.

23. Комплексное использование водных ресурсов, Источники загрязнения водоемов.
24. Принципы классификации загрязнителей окружающей среды.
25. Круговорот воды, влияние на него человека.
26. Урбанизация населения земного шара. Мегаполисы. Город как гетеротрофная экосистема. Функциональное зонирование города.
27. Цикл ядерного топлива. Загрязнение окружающей среды радиоактивными изотопами.
28. Искусственное разведение редких и исчезающих видов. Роль зоопарков и ботанических садов в восстановлении численности редких видов организмов.
29. Загрязнение воды канализационными стоками, классификация сточных вод. Методы их очистки.
30. Биологические методы борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства.
31. Выборочные рубки леса. Рубки леса главного пользования. Комплексное использование лесных ресурсов. Восстановление лесов.
32. Лесные пожары, их типы. Предупреждение пожаров и борьба с ними.
33. Разрушение окружающей среды при производстве электроэнергии.
34. Лесные ресурсы. Ботаническая, хозяйственная и природоохранная классификация лесов.
35. Понятие «парниковый газ». Парниковый эффект и его последствия для климата планеты и биоты.
36. Влияние инженерных сооружений на окружающую среду.
37. Экологическая экспертиза, ее типы. Роль экологической экспертизы в сохранении окружающей природной среды.
38. Островная биогеография. Особо охраняемые природные как островки нетронутой природы в антропогенном ландшафте
39. Понятие природного ресурса, их классификация. Рациональное использование природных ресурсов.
40. Транспортные средства как загрязнители окружающей среды. «Экологически чистый транспорт».
41. Биоиндикация состояния наземных и водных экосистемы. Основные свойства систем-индикаторов, уровни биоиндикации.
42. Интродукция видов. Влияние интродуцированных видов на местных представителей флоры и фауны.
43. Рациональное использование почвенных ресурсов. Эрозия почв, меры борьбы с ней. Причины засоления почв, восстановление засоленных почв.
44. Экономические механизмы охраны природы
45. Основные источники энергии человечества. «Чистая» и «грязная» энергия. Нетрадиционные источники энергии.
46. Влияние окружающей среды на здоровье человека.
47. Механизм образования смога, его влияние на здоровье человека
48. Продовольственная проблема человечества, районы голода. Основные способы решения продовольственной проблемы.
49. Источники нефтяного загрязнения окружающей среды, его воздействие на биоту, предотвращение нефтяного загрязнения, рекультивация замасученных территорий.
50. Концепция устойчивого развития общества.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1.Основная литература:

1.Русанов, А. М. Современные проблемы экологии и природопользования: учебное пособие для самостоятельной работы аспирантов / А. М. Русанов, М. А. Булгакова. — Современные проблемы экологии и природопользования, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Оренбург: Оренбургский государственный

университет, ЭБС АСВ, 2017. — 133 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/78838.html>>. (дата обращения 23.03.2022).

8.2. Дополнительная литература:

1. Козин, Василий Васильевич. Экология: учебное пособие / В. В. Козин, Н. В. Жеребятёва, Т. В. Попова; ред.: И. Д. Ахмедова, О. А. Каткова; Тюм. гос. ун-т, Ин-т наук о Земле. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2012. — 2-Лицензионный договор №154/2015-12-11; 2-Лицензионный договор №154/1/2015-12-11; 2-Лицензионный договор №154/2-2015-12-11. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kozin_Gerebiyteva_Popova_154_154\(1\)_154\(2\)Ecology_2012.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kozin_Gerebiyteva_Popova_154_154(1)_154(2)Ecology_2012.pdf)>. (дата обращения 22.03.2022)

2. Ермаков, Лев Николаевич. Экология: Учебное пособие / Новосибирский государственный педагогический университет. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. -360 с. -ВО - Магистратура. - <URL:<http://znanium.com/catalog/document?id=372514>>. — <URL:<https://znanium.com/cover/0773/773459.jpg>>. (дата обращения 22.03.2022)

3. Денисов, В. В. Экология и охрана окружающей среды. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Денисов В. В., Дровозова Т. И., Хорунжий Б. И., Шалашова О. Ю., Кулакова Е. С., Манжина С. А., Алилукина В. В. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 440 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/207011>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/207011.jpg>>. (дата обращения 23.03.2022)

4. Шарафутдинов Г. С. Основы экологии животных: Учебное пособие для вузов / Шарафутдинов Г. С. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 328 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/217421>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/217421.jpg>>. (дата обращения 20.03.2022)

5. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Медведский В. А., Медведская Т. В.; Медведская Т. В. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/198485>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/198485.jpg>>. (дата обращения 23.03.2022)

6. Мифтахутдинов, А. В. Токсикологическая экология [Электронный ресурс]: учебник / Мифтахутдинов А. В. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 308 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/117528>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/117528.jpg>>. (дата обращения 23.03.2022)

7. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 332 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/152483>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/152483.jpg>>. (дата обращения 23.03.2022)

8.3 Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.com/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Лицензионное ПО: MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

11. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

12. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы

1.Новиков, В. К. Методические рекомендации по проведению самостоятельной работы студентов и семинаров по экологии / В. К. Новиков. — Методические рекомендации по проведению самостоятельной работы студентов и семинаров по экологии, 2025-06-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 66 с. — Лицензия до 21.06.2025. — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/46279.html>>.(дата обращения 23.03.2022)

2.Новиков, В. К. Методические рекомендации по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Экология и инженерная защита окружающей среды» / В. К. Новиков. — Методические рекомендации по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Экология и инженерная защита окружающей среды», 2025-06-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 54 с. — Лицензия до 21.06.2025. — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/97315.html>>.>.(дата обращения 23.03.2022)

3.Лебедева, Людмила Владимировна. Организационное консультирование: учебное пособие / Л. В. Лебедева; рец.: В. М. Просекова, М. В. Богданова; отв. ред. Е. Л. Доценко; Тюм. гос. ун-т, Ин-т психологии и педагогики. — 2-е изд., испр. и доп. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №233/2016-03-02. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Lebedeva_233_UP_2014.pdf>.>.(дата обращения 23.03.2022)

4.Горелов, Николай Афанасьевич. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов; [рец.: С. Д. Волков, В. И. Сигов]; С.-Петерб. гос. эконом. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Юрайт, 2014. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — 2-Лицензионный договор № 2т/00238-15/2015-03-25. — Загл. с титул. экрана. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:<https://library.utmn.ru/dl/IDO/978-5-9916-4104-3.pdf>>.>.(дата обращения 23.03.2022)

Самостоятельная работа включает проработку лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, написание реферата, выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену в форме устного собеседования.

При проработке лекций рекомендуется обратиться к конспектам лекционного материала (кратко, схематично, последовательно зафиксированным основным положениям, выводам, формулировкам, обобщениям), проверить использованные в лекции термины и понятия с помощью словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

При чтении обязательной и дополнительной литературы рекомендуется смысловое чтение, аннотирование и конспектирование. При аннотировании рекомендуется отметить те идеи, положения, которые могут быть использованы в собственном диссертационном исследовании. При конспектировании – определить цель, ознакомиться с полным текстом источника, определить его логическую структуру, зафиксировать основное содержание структурных компонентов; также рекомендуется фиксировать собственные вопросы, суждения, умозаключения по содержанию конспектируемого источника.

Кроме обязательной и дополнительной литературы, определенной авторами рабочей программы, рекомендуется самостоятельный поиск и проработка дополнительных источников, в том числе аналитического характера (научные статьи, диссертационные исследования);

Также рекомендуется составить перечень основных понятий и терминов (*гlossарий*) и проанализировать их с использованием словарей (толковые, словари иностранных слов, энциклопедические словари, отраслевые словари и др.), в результате чего должны быть

отобраны определения, в наибольшей степени отражающие признаки рассматриваемых явлений.

При написании реферата рекомендуется выбрать тему, провести подбор литературы по избранной теме и ознакомление с выбранными источниками, составить план реферата, изучить отобранные источники, оформить текст реферата.

Рекомендуется подбирать литературу, освещающую как теоретическую, так и практическую стороны проблемы. Предварительное ознакомление с отобранной литературой необходимо для того, чтобы выяснить, насколько содержание того или иного источника соответствует избранной теме. Кроме того, предварительное ознакомление позволит получить полное представление о круге вопросов, охватываемых темой. После составления плана, следует приступить к детальному изучению отобранных источников. При их изучении, как правило, составляются конспекты, характер которых определяется возможностью и формой использования изучаемого материала в будущей работе. Это могут быть выписки (цитаты), краткое изложение мыслей, фактов или характеристика прочитанного материала в виде подробного плана тех мест работы, которые могут потребоваться при написании текста реферата. Во всех случаях при конспектировании литературы необходимо записывать название источника, издательство и страницы, откуда заимствованы записи, чтобы в дальнейшем сформировать библиографический список и при написании работы иметь возможность делать ссылки на использованные источники.

Большое значение имеет систематизация получаемых сведений по основным разделам реферата, предусмотренным в плане. Прочитав тот или иной источник, следует продумать то, в каком разделе могут быть использованы сведения из него. Подобная систематизация позволяет на основе последующего анализа отобранного материала более глубоко и всесторонне осветить основные вопросы изучаемой темы.

Во введении должна быть обозначена цель написания реферата, указаны задачи, которые ставит перед собой автор. Кратко следует коснуться содержания отдельных разделов работы, охарактеризовать в общих чертах основные источники, которые нашли свое отражение в работе.

В текстовой части рассматриваются основные вопросы реферата. Основная часть может состоять из двух или более параграфов; в конце каждого параграфа делаются краткие выводы.

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Оно также должно быть конкретным и полностью оправданным. При этом важно не просто переписывать первоисточники, а излагать основные позиции по рассматриваемым вопросам.

В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить изученные положения (представить содержание реферата в тезисной форме).

После заключения необходимо привести список литературы.

При оформлении реферата необходимо соблюдать общие требования, предъявляемые к оформлению учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ.

При подготовке к дифференцированному зачету рекомендуется актуализация и анализ содержания материала лекционных и практических занятий; чтение обязательной и дополнительной литературы; самостоятельный поиск информации по отдельным вопросам с использованием различных видов источников.