

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 22.07.2025 11:39:41

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся системы знаний о прикладных экологических науках и способах решения экологических проблем различными методами.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-1	Владеет базовыми знаниями в области профессиональной деятельности.
ПК-4	Способен устанавливать причины и последствия загрязнения окружающей среды, формирует предложения по предупреждению негативных последствий.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний об основных терминах, понятиях и закономерностях прикладной экологии;

- формирование знаний о механизмах функционирования и устойчивости экосистем;

- формирование представлений об основных видах и последствиях антропогенного воздействия на природную среду;

- формирование знаний об основах экологического нормирования и обеспечения экологической безопасности;

- формирование представлений об основных нормативах качества окружающей среды и основах инженерно-экономических расчётов в области охраны среды обитания.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.2. Понимает социальную значимость профессии, основные перспективы и проблемы, определяющие профессиональную область деятельности	Умеет: обосновывать социальную значимость деятельности эколога. Знает: основные перспективы и проблемы, определяющие профессиональную область деятельности в прикладной экологии.
ПК-4.1. Знает вредные и опасные факторы при осуществлении хозяйственной деятельности	Знает: основные понятия и методы основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде Умеет: осуществлять выбор методов решения при осуществлении хозяйственной деятельности и наук об окружающей среде.

<p>ПК-4.2. Умеет выявлять и анализировать основные параметры окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды.</p>	<p>Знает: теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; методы мониторинга и анализа природоохранной деятельности; санитарно-гигиенические нормативы качества природных сред для использования при проведении экологических исследований; нормативы предельно допустимых уровней воздействия на окружающую среду и человека.</p> <p>Умеет: использовать теоретические экологические знания в практической природоохранной деятельности; проводить при экологических исследованиях оценку риска проявления природных и техногенных опасностей; оценивать масштабы последствий влияния технологий природопользования на окружающие территории; использовать нормативы качества окружающей среды для оценки состояния и качества природных сред.</p>
---	---

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам, части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по курсам и формам обучения для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		48	48
Лекции		18	18
Практические занятия		28	28
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		60	60
Курсовая работа			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
Экзамен		36	36

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
№ семестра 3								
1	Тема 1. Вводный раздел. Научные направления прикладной экологии: промышленная, инженерная сельскохозяйственная, математическая, социальная, восстановительная экология, экология биосферы.	20	4	4				12
2	Тема 2. Введение в прикладную экологию, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем	18	2	4				12
3	Тема 3. Метод прикладной экологии и его структурные компоненты (анализ, исследование, проектирование, производство, управление, экспертиза/разрешение, контроль/аудит, архив).	22	4	6				12

4	Тема 4. Практические аспекты прикладной экологии – восстановление водных экосистем	22	4	6			12
5	Тема 5. Принципы и методы восстановления водных экосистем	24	4	8			12
Консультация		2				2	
Экзамен		36					36
Итого		144	18	28		2	36
							60

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Тема № 1. Вводный раздел. Научные направления прикладной экологии: промышленная, инженерная сельскохозяйственная, математическая, социальная, восстановительная экология, экология биосферы.

Лекции: Ознакомление с основами прикладной экологии и ее значением. Изучение основ промышленной экологии и ее задач. Ознакомление с инженерной экологией и ее ролью в проектировании. Изучение сельскохозяйственной экологии и ее значимости для агропроизводства. Ознакомление с математической экологией и ее методами. Изучение социальной экологии и ее влияния на общество.

Практические занятия. Анализ примеров успешных практик в промышленной экологии. Проведение SWOT-анализа для выбранного промышленного предприятия. Изучение примеров экологически безопасного проектирования. Проведение исследования влияния сельского хозяйства на окружающую среду. Изучение моделей экосистем и популяций. Обсуждение взаимосвязи общества и окружающей среды.

Самостоятельная работа. Ознакомление с восстановительной экологией и ее задачами.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2]

дополнительная [1,2].

Тема № 2. Введение в прикладную экологию, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем.

Лекция. Прикладная экология, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем. Экологический проект - результат научно-практической части экологической деятельности. Три блока деятельности прикладной экологии: прикладные экологические исследования и анализ (научно-технической, социальной, правовой, экономической и др. направленности), экологическое проектирование и конструирование.

Практические занятия. Применение методов прикладной экологии и ОВОС для анализа городской территории, прогнозирования последствий её текущего использования. Разработка проектов экологической оптимизации.

Самостоятельная работа. Система экологического управления реализацией и развитием проекта.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2]

дополнительная [1,2].

Тема № 3. Метод прикладной экологии и его структурные компоненты (анализ, исследование, проектирование, производство, управление, экспертиза/разрешение, контроль/аудит, архив).

Лекции. Метод прикладной экологии. Объект экологической деятельности. Структурные компоненты метода: экологический анализ, экологическое исследование, экологическое проектирование, экологическое производство, экологическое управление, экологическая экспертиза, экологическое лицензирование, экологический аудит, экологический контроль, экологический архив.

Практические занятия. Применение методов прикладной экологии на практике (анализ, исследование, проектирование) с использованием реальной экосистемы.

Самостоятельная работа. Закон экологической технологизации.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2]

дополнительная [1,2].

Тема № 4. Практические аспекты прикладной экологии – восстановление водных экосистем.

Лекции. Основные возможности восстановления поврежденных и деградировавших экосистем. Экологические законы, определяющие возможность восстановления экосистем. Предлагаемые Н.М. Мингазовой принципы восстановления озер и схема процессов восстановления состояния водной экосистемы. Разница между восстановлением и реабилитацией. Естественное восстановление водоемов. Характеристики озер, предопределяющие экологические особенности водоемов, их трофический статус. Мероприятия по восстановлению экосистемы озера: на водосборе и непосредственно в озере. Определение трофического статуса озер. Концепция биогенной нагрузки. Внутренняя и внешняя нагрузка. Суть концепции биогенной нагрузки Р. Фолленвайдера. Индекс трофического состояния В.В. Бульона для озер по среднегодовой концентрации хлорофилла «а», общего фосфора и прозрачности воды. Уравнение 7 Диллона - Риглера (1974) для зависимости между Chl и Робщ.

Практические занятия. Практические аспекты прикладной экологии – восстановление водных экосистем. Восстановление обмелевших и заросших озер. Оздоровление экосистем озерных водохранилищ. Снижение влияния рекреации на экосистему озер. Восстановление закисленных озер. Оздоровление озер, загрязненных тяжелыми металлами и нефтепродуктами.

Самостоятельная работа. Влияние антропогенной перестройки водных экосистем на человека.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2]

дополнительная [1,2].

Тема № 5. Принципы и методы восстановления водных экосистем

Лекции. Пять основных принципов восстановления озерных экосистем. Выработанная на сегодняшний день стратегия восстановления озёрных экосистем (3 этапа). Химические, физические, биологические методы восстановления водоемов.

Практические занятия. Характеристики, условия применимости, технология реализации наиболее распространенных методов: аэрации и оксигенации, разбавления/вымывания, удаления донных отложений, хемоманипуляции, активной и пассивной изоляции дна, биоманипуляции. Другие методы (реже применяемые).

Самостоятельная работа. Химические, физические, биологические методы восстановления водоемов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2]

дополнительная [1,2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекций являются:

получение систематизированных научных знаний по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствование формированию их творческого мышления.

В ходе практических занятий обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Целями практических занятий являются:

углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях;

формирование навыков использования знаний для решения практических задач;

выполнение заданий по проверке полученных знаний и умений.

Консультации проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса:

1. Восстановительная экология. Основные возможности восстановления поврежденных и деградировавших экосистем.
2. Концепция биогенной нагрузки. Внутренняя и внешняя нагрузка.
3. Влияние антропогенной перестройки водных экосистем на человека.
4. Восстановление закисленных озер
5. Экологические законы, определяющие возможность восстановления экосистем.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. История природоохранной деятельности России.
2. Некоторые положения системно-структурного анализа.
3. Правило выделения систем.
4. Свойства системы.
5. Организация и самоорганизация.
6. Основные положения стратегического управления.
7. Понятие фирмы и конкуренции, источники конкурентных преимуществ.
8. Административная, ситуационная и стратегическая модель управления.

9. Понятие стратегии по Ефремову (1998), Квину (1980) 5П по Минцбергу (1987).
10. SWOT и REST анализы при выработке стратегии фирмы, работающей в области природоохранной деятельности.
11. Стратегическое планирование природоохранной деятельности.
12. Три блока деятельности в прикладной экологии. Определения, подходы.
13. В чём заключается анализ при проведении экологических проектов?
14. Цели и этапы экологического исследования и экологического проектирования.
15. Особенности экологического производства.
16. Экологическое управление. Восстановление водоемов
17. Принципы и стратегия восстановления озерных экосистем.
18. Экологические законы, определяющие возможность восстановления экосистем.
19. Восстановительная экология. Основные возможности восстановления поврежденных и деградировавших экосистем.
20. Параметры оценки состояния озёрных экосистем: физико-химические, морфометрические, биотические (бактериопланктон, фитопланктон, макрофиты, зоопланктон, бентос, рыбы).
21. Предлагаемые Н.М. Мингазовой принципы восстановления озер и схема процессов восстановления состояния водной экосистемы.
22. Концепция биогенной нагрузки. Внутренняя и внешняя нагрузка.
23. Методы восстановления озер: аэрация и оксигенация гипolimниона, разбавление/вымывание, удаление донных отложений или драгирование. Условия применимости данных методов, преимущества и недостатки.
24. Методы хемоманипуляции и активной изоляции дна. Условия применимости методов, преимущества и недостатки.
25. Биоманипуляция. “Top-down” и “bottom - up” модели.
26. Менее распространенные методы восстановления.
27. Суть концепции биогенной нагрузки Р. Фолленвайдера.
28. Влияние антропогенной перестройки водных экосистем на человека.
29. Восстановление обмелевших и заросших озер.
30. Оздоровление экосистем озерных водохранилищ
31. Снижение влияния рекреации на экосистему озер
32. Восстановление закисленных озер
33. Оздоровление озер, загрязненных тяжелыми металлами и нефтепродуктами.
34. Общие черты гипертрофных мелководных озер. Общие подходы к восстановлению мелководных гипертрофных озер.
35. Мероприятия по восстановлению экосистемы озера: на водосборе
36. Мероприятия по восстановлению экосистемы озера: непосредственно в озере
37. Определение трофического статуса озер.

38. Индекс трофического состояния В.В. Бульона для озер по среднегодовой концентрации хлорофилла «а», общего фосфора и прозрачности воды. Уравнение Диллона - Риглера (1974) для зависимости между Chl и Робщ.

39. Суть концепции биогенной нагрузки Р. Фолленвайдера.

6.2. Показатели и критерии оценивания промежуточной аттестации

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
Экзамен	содержание, оформление, полнота и защита работы	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Всероссийский Экологический портал <https://ecoportal.su/> (свободный доступ);
2. Научно-практический портал Экология производства. www.ecoindustry.ru (свободный доступ);
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
4. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. <http://www.mnr.gov.ru/> (свободный доступ);
5. Росприроднадзор Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. <https://rpn.gov.ru/> (свободный доступ);
6. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
7. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
8. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Петряков, В. В. Прикладная экология : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123515>
2. Шилин, М. Б. Прикладная морская экология : учебное пособие / М. Б. Шилин, О. В. Хаймина. — Санкт-Петербург : РГГМУ, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-86813-379-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/338162>

Дополнительная литература:

1. Рагулина, И. Р. Общая и прикладная экология : учебное пособие / И. Р. Рагулина. — Калининград : БГАРФ, 2020. — 265 с. — ISBN 978-5-7481-0433-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160068>
2. Якупов, Г. С. Физика атомного ядра: учебное пособие / Г. С. Якупов. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-7410-2191-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159817>
- 3.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат педагогических наук Степанов Роман Александрович.