

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05

Экология

Учебный план: 2026-2027 20.03.01 ИФСТЗ КНДвСТ ЗАО №1-3-179.plx

Кафедра:

18

Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:
(специальность)

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки:
(специализация)

Контрольно-надзорная деятельность в сфере труда

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	4	4	127	9	4	Экзамен
	РПД	4	4	127	9	4	
Итого	УП	4	4	127	9	4	
	РПД	4	4	127	9	4	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Спицкий Сергей
Викторович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и
промышленной экологии

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

М. В. Макаренко

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать у обучающегося основу экологического мышления, системное представление об окружающей среде и происходящих в ней процессах

1.2 Задачи дисциплины:

1) изложить современное состояние междисциплинарного комплекса наук, описывающих объекты и процессы окружающей среды;

2) систематизировать факторы, определяющие устойчивость экологических систем разного уровня, их современное состояние, прогнозы изменения, антропогенные влияния на них;

3) проанализировать взаимосвязи окружающей среды, общества, экономики, техники и технологии, рассмотреть историю природопользования, тенденции и перспективы его трансформации;

4) рассмотреть основы экологического законодательства, технического регулирования, научного прогнозирования в связи с актуальными проблемами взаимодействия человека и окружающей среды, источники экологических рисков и способы их регулирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;
Знать: основные законы экологии, структуру экологических систем, факторы, определяющие устойчивость биосферы, принципы рационального природопользования и экологической безопасности окружающей среды
Уметь: анализировать соответствие уровня антропогенного воздействия требованиям экологических стандартов, оценивать экологические риски и правильно интерпретировать требования экологического законодательства
Владеть: навыками использования данных об антропогенном влиянии на компоненты окружающей среды, выбора эффективных средств защиты окружающей среды при решении задач профессиональной деятельности

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Общая экология	2				
Тема 1. Общие принципы, задачи и история формирования экологии. Эволюционная теория – путь развития, основные этапы, влияние на формирование науки экологии. Как развивалась генетика и как она связана с экологией.		2		7	ИЛ
Тема 2. Единство вещества биосферы. Биосфера – история развития, основные процессы и характеристики. Типология вещества Земли по В.И.Вернадскому. Глобальные (массовые) вымирания, их причины и следствия. «Концепция Геи» Д.Лавлока – суть, достоинства, критика.				8	ИЛ
Тема 3. Глобальные циклы (круговороты) биогенных элементов. Блочная модель круговорота. Круговороты углерода, азота, фосфора, серы – особенности, влияние человека, перспективы. Что такое «углеродный след» и как его измерить. Практические занятия: процессы миграции и трансформации вещества в биосфере, динамика круговоротов на примере цикла углерода.			2	7	ИЛ
Тема 4. Климат Земли – механизм, факторы стабилизации и изменения. Энергетика биосферы – тепловой баланс. Проблема изменения климата в эпоху антропоцена. Является ли жидкое биотопливо «экологически безопасной заменой нефтепродуктов». Рамочная конвенция по изменению климата, Киотский протокол, Парижское соглашение.				8	ИЛ
Тема 5. Экосистема и биогеоценоз. Энергетика экосистем – пищевая цепь. Потери энергии, эффективность ее передачи. Правило Линдемана. Значимость биологического разнообразия в экосистемах и в биосфере. Как определить границы экосистемы. Биомы, их классификация. Веган, вегетарианец, «мясоед» – кто на самом деле человек. Проблема голода в мире – причины и возможные решения.				7	ИЛ
Тема 6. Популяция – характеристики, динамика, экологические стратегии. Легенда о леммингах, бросающихся со скал в море – правда или миф? Фрагментация ареалов обитания животных в современном мире – сущность проблемы и пути борьбы с ней. Реинтродукция исчезнувших в дикой природе видов Эксперимент "Вселенная 25" - сущность, выводы, критика.				8	ИЛ

Тема 7. Внутривидовые взаимодействия, межвидовые (межпопуляционные) взаимодействия в экосистеме – типы, особенности, формирование и развитие, динамика связанных популяций. Положительные и отрицательные аспекты межвидовой конкуренции. Роль межвидовой кооперации и мутуализма для развития и стабильного существования экосистем.			7	ИЛ
Тема 8. Абиотические экологические факторы – классификация, влияние на организмы, популяции и экосистемы. «Бочка Либиха» и закон лимитирующего фактора. Закон Шелфорда и понятие уровня толерантности. Экологическая ниша. Адаптационные возможности организмов, механизмы адаптации. Роль абиотических факторов в поддержании и изменении экосистем. Что такое дивергенция и какова ее роль в биосфере. Возможные перспективы изменения ареалов обитания опасных вредителей при изменении климата. Абиотические факторы городской среды и их влияние на растения и животных в городах. Модель «Маргаритковый мир» – суть, особенности, выводы.			8	ИЛ
Тема 9. Сукцессия как механизм развития экосистем. Климакс экосистемы и дальнейшие сценарии ее существования. Инвазия и интродукция, их роль в изменении экосистем. Важность и сложность сохранения реликтовых экосистем. Проблемы существования реликтовых экосистем. Риски для существования малых изолированных экосистем (острова, оазисы, и т.п.).			7	ИЛ
Раздел 2. Прикладная экология				
Тема 10. Природопользование - виды, история развития. Классификации природных ресурсов. Экосистемные сервисы. Экологическая история и последствия межконтинентальной колонизации. Процессы сукцессии в антропогенных объектах (строения, сооружения, сельскохозяйственные объекты, и т.д.). Эксперимент "Биосфера-2" - опыт, результаты, критика. Экологические основы проектов колонизации других планет, теоретические возможности их терраформирования.			8	ИЛ
Тема 11. Влияние человека на биосферные циклы биогенных элементов. Загрязнение окружающей среды как форма природопользования. Проблема ксенобиотиков. Химическое загрязнение окружающей среды как фактор изменения видовой структуры экосистем. Процесс деградации водоема при быстрой антропогенной эвтрофикации (сценарий, условия, последствия). Сравнение объемов (массы) веществ, вовлекаемых в круговорот естественными биосферными и антропогенными процессами. Антропоцен – что это и когда началось.			7	ИЛ

Тема 12. Основы экологической экономики. Экологические аспекты демографических процессов. Экологическая стратегия человека как вида (r или K). Зачем глобальной экономике биологическое разнообразие (в чем целесообразность охраны редких видов). Демографические переходы в популяциях людей – в чем их сущность и последствия для населения. «Фиаско рынка» и его экологические последствия. Экологические аспекты экономического и социального неравенства. История истребления бизонов в США как пример масштабного вмешательства в среду - экологические и социальные аспекты.			8	ИЛ
Тема 13. Прогнозы развития взаимодействий человека и природы. История, методология, основные подходы. «Эссе о принципах народонаселения» Т.Р.Мальтуса – основные идеи, достоинства и недостатки мальтузианского подхода. «Пределы роста» и «Неисчерпаемый ресурс» - различия в подходах и выводах. Спор Пола Эрлиха с Джулианом Саймоном. Концепция технологических укладов, влияние их смены на биосферные процессы. Практические занятия: Значение математических моделей, их применение в экологии и других науках. Проблемы моделирования и прогнозирования, ограничения моделей и точность прогнозов.		2	7	ИЛ
Тема 14. Нормирование качества окружающей среды и негативного воздействия на окружающую среду. Экологический мониторинг и контроль. Современное экологическое нормирование негативного воздействия на окружающую среду и качества окружающей среды в России. Концепция «категорий воздействия» в нормировании негативного воздействия на окружающую среду в России – достоинства и недостатки.			7	ИЛ
Тема 15. История возникновения и нынешнее состояние экологического права. Национальные, межгосударственные и международные правовые механизмы. Политика и право, как «продолжение экономики». Справедливость и экологическое нормирование – сравнение понятий «экологическая безопасность» и «благоприятная окружающая среда». Эволюция отечественного экологического законодательства – начало, развитие, современное состояние. Экологические вопросы в программах политических движений – кто такие «зеленые». "Безмолвная весна" Р.Карсон - пример воздействия книги на общество. "Пыльный котел" в США и поднятая целина в СССР - критический анализ и сравнение явлений.			7	ИЛ

Тема 16. Устойчивое развитие – происхождение и развитие концепции, современное состояние, критика. Экологическая этика. Концепция ноосферы В.И.Вернадского - смысл, критика, перспективы Почему идея устойчивого развития не овладевает умами широкой общественности. «Этика спасательной шляпки» – суть вопроса, аргументы «за» и «против». Экологический менеджмент как инструмент устойчивого развития - возможности и ограничения. Что такое "гринвошинг" и как его можно распознать.		2		8	ИЛ
Тема 17. Принцип предосторожности. Экологическая экспертиза. Экологические риски. Прогнозы и перспективы развития антропосферы. Риски и возможности от изменения климата для России – есть ли специфика (в сравнении с глобальным уровнем). Основные современные экзистенциальные риски для биосферы – вероятность, последствия, перспективы. Перспективные "прорывные" технологии настоящего и ближайшего будущего и их потенциал для решения глобальных экологических проблем.				8	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	127	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		10,5		133,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	воспроизводит основные принципы и законы экологии, основы экологического законодательства, технического регулирования, характеристики объектов и процессов окружающей среды, процессов природопользования и негативного воздействия на окружающую среду; характеризует основные задачи и подходы теоретической и прикладной экологии; правильно применяет экологическую терминологию; сопоставляет и критически оценивает значимость различных аспектов существования и развития объектов и процессов окружающей среды; демонстрирует системный подход к анализу и поиску решений проблем взаимодействия общества и биосферы сопоставляет экологические показатели и современные социальные, экономические и технические проблемы и их возможные решения; анализирует возможности и ограничения существующих подходов и инструментов, неопределенности и противоречия в тенденциях, прогнозах и основных эколого-социальных рисках.	1) Компьютерное тестирование (интернет-тренажеры www.i-exam.ru) 2) Вопросы для устного собеседования 3) Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	В дополнение к критериям оценки "хорошо": Исчерпывающий ответ на вопрос без наводящих и уточняющих вопросов экзаменатора. Демонстрирует знакомство с широким кругом источников, помимо основной и дополнительной литературы по дисциплине. В ответе присутствуют адекватно выбранные и правильно и полно описанные примеры реализации описываемых теоретических принципов. Практическое задание выполнено полностью и без ошибок. В течение семестра сделано не менее 2 докладов на занятиях, или опубликована печатная работа по теме дисциплины.	
4 (хорошо)	В дополнение к критериям оценки "удовлетворительно": Ответ на вопрос полный, соответствует современному уровню развития науки и практики. Демонстрирует знание основной и дополнительной литературы по дисциплине. Правильно использует специальную терминологию, не использует тривиальные обозначения обсуждаемых объектов и явлений. Практическое задание выполнено полностью, могут присутствовать незначительные ошибки, существенно не влияющие на ход рассуждений и возможность получения верного ответа. В течение семестра сделано не менее 1 доклада на занятиях. Компьютерное тестирование пройдено с результатом не ниже 95%.	
3 (удовлетворительно)	Ответ на вопрос не полный, но не противоречит базовым принципам современной экологии. Демонстрирует знакомство только с отдельными источниками из числа основной литературы, не выходя за рамки объема дисциплины, рассмотренного в течение семестра, с незначительными пробелами по отдельным второстепенным вопросам. Отдельные ошибки в использовании специальной терминологии и толковании принципов. Практическое задание выполнено не полностью или с ошибками, при общем верном направлении поиска ответа, а также готовности и способности скорректировать ответы, ориентируясь на наводящие вопросы экзаменатора. Компьютерное тестирование пройдено с результатом не ниже 80%.	
2 (неудовлетворительно)	Ответ на вопрос с одной или несколькими существенными ошибками, требуемый объем вопроса в ответе не раскрыт. Существенные	

	пробелы в знаниях по основным вопросам экологии из числа рассмотренных в течение семестра. Слабое владение специальной терминологией. Отсутствие признаков знакомства с основной литературой по дисциплине. Практическое задание не выполнено, направление поиска ответа неверное, суть задания не понята. ----- Попытка списывания на экзамене, попытка воспользоваться подсказкой - вне зависимости от успешности и завершенности таких попыток, вне зависимости от иных достижений в течение семестра. ----- Компьютерное тестирование не пройдено, или полученный результат тестирования ниже 80%.	
--	--	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	История и развитие экологии как научной области. Связь экологии с естественными науками.
2	История и развитие экологии как научной области. Связь экологии с социально-экономическими науками.
3	Строение и история формирования биосферы Земли. Теории и учения о биосфере, их ключевые достоинства и недостатки.
4	Круговороты (глобальные циклы) биогенных элементов - блочная модель, движущие силы, значение для биосферы. Круговорот углерода.
5	Круговороты (глобальные циклы) биогенных элементов - блочная модель, движущие силы, значение для биосферы. Круговорот азота.
6	Круговороты (глобальные циклы) биогенных элементов - блочная модель, движущие силы, значение для биосферы. Круговорот фосфора.
7	Круговороты (глобальные циклы) биогенных элементов - блочная модель, движущие силы, значение для биосферы. Круговорот воды.
8	Структура экосистем. Межвидовые взаимодействия в экосистемах. Симбиотические формы взаимодействий, их роль в эволюции и сукцессиях.
9	Структура экосистем. Межвидовые взаимодействия в экосистемах. Антибиотические формы взаимодействий, их роль в эволюции и сукцессиях.
10	Пищевые цепи, пищевые сети, экологические пирамиды.
11	Структура и свойства популяций. Внутривидовые взаимодействия. Модель неограниченного роста.
12	Структура и свойства популяций. Внутривидовые взаимодействия. Модель логистического роста.
13	Абиотические экологические факторы. Механизмы реагирования и адаптации на стрессовые воздействия абиотической среды - на уровне организма.
14	Абиотические экологические факторы. Механизмы реагирования и адаптации на стрессовые воздействия абиотической среды - на уровне популяции.
15	Загрязнение окружающей среды - виды, источники, действие на человека и окружающую среду. Особенности химических загрязнений.
16	Загрязнение окружающей среды - виды, источники, действие на человека и окружающую среду. Особенности физических загрязнений.
17	Инвазия и интродукция - значение в биосфере, примеры, риски и возможности для человека и общества.
18	Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. Изменение климата.
19	Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. Кислотные осадки.
20	Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. Озоновый слой.

21	Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. Загрязнение Мирового океана.
22	Классификации природных ресурсов и экосистемных сервисов. Принципы рационального природопользования.
23	Экологические основы нормирования качества окружающей среды в России.
24	Экологические основы нормирования допустимых воздействий на окружающую среду в России.
25	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды - основные инструменты, механизмы, история развития.
26	Экономические аспекты негативного воздействия на окружающую среду и пути их оптимизации.
27	Социальные аспекты негативного воздействия на окружающую среду и пути их оптимизации.
28	Понятие "устойчивое развитие" - возникновение, развитие, современное состояние, перспективы.
29	Экологический мониторинг и контроль. Основные экологические нормативы в России.
30	Экологическое право - основные понятия и принципы. История возникновения и развития в России.
31	Экологические риски в хозяйственной деятельности. Экологическая экспертиза в России.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Компьютерное тестирование

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1) По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), общее производство сельскохозяйственной продукции в странах Африки в 2013 году по отношению к 2005 году выросло на 27%. Численность населения Африки в 2005 году составляла 888 млн. человек, в 2013 году - 1111 млн. человек. При этом численность голодающего населения Африки в 2013 году составила 233 млн. человек. При сохранении темпов прироста численности населения и производства продовольствия, характерных для указанного периода, и при отсутствии внешних воздействий на ситуацию, когда (через какое время) можно ожидать решения проблемы голода в странах Африки?

2) Для случайно выбранной одной из 17 целей устойчивого развития (ЦУР) до 2030 года: а) назвать и сопоставить основные индикаторы, позволяющие оценить состояние и развитие соответствующих объектов и процессов окружающей среды и общества, перечислить их достоинства и недостатки (ограничения в использовании); б) сопоставить по содержанию выбранную цель с другой случайно выбранной из оставшихся 16 ЦУР, отметив их взаимное положительное и (или) отрицательное влияние друг на друга.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающийся должен пройти компьютерное тестирование в системе i-exam.ru.

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ + Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к устному собеседованию по теоретическому вопросу составляет 20 минут.

Время на выполнение практико-ориентированного задания составляет 25 минут.

Время на выполнение тестового задания определяется программной средой системы тестирования i-exam.ru.

Во время проведения компьютерного тестирования и экзамена не допускается использование обучающимися лекционных, учебных, методических, и иных материалов по теме дисциплины, в том числе в электронном виде.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Стадницкий, Г. В.	Экология	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97814.html
Акимова, Т. А., Хаскин, В. В.	Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	http://www.iprbookshop.ru/74951.html

Прилипко, Н. И., Бакрадзе, Н. Ю.	Основы экологии. Часть I	Волгоград: Волгоградский государственный социально- педагогический университет, «Перемена»	2019	http://www.iprbookshop.ru/87381.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Ильиных, И. А.	Общая экология: задания для практических работ	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/94925.html
В., А., Ерофеева, В. В., Шакиров, К. Ф., Яблочников, С. Л.	Экология: учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2020	http://www.iprbookshop.ru/97363.html
Яблочников, С. Л., Ерофеева, В. В., Шакиров, К. Ф.	Экология	Саратов: Вузовское образование	2020	http://www.iprbookshop.ru/88051.html
Еськов, Е. К.	Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/79833.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>
3. Компьютерное тестирование на едином портале интернет-тестирования в сфере образования, интернет-тренажеры: <http://www.i-exam.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска