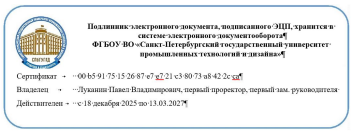
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 Экология и основы устойчивого развития

Учебный план: ФГОС3++b270305-1_27-14.plx

Кафедра: 31 Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Направление подготовки: (специальность) 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки: (специализация) Инновации в биоэкономике

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	34	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	4	
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 870

Составитель (и):

Кандидат экономических наук, доцент — Колесников Р.В.

От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов — Бескровная В.А.

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой — Бескровная В.А.

Методический отдел: — Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у обучающихся системного понимания экологических закономерностей и принципов устойчивого развития, способности выявлять экологические факторы и риски инновационной деятельности, анализировать состояние и использование природных ресурсов, оценивать воздействие инновационных решений на окружающую среду и общество, сопоставлять альтернативные решения по критериям экологической эффективности и устойчивости и обосновывать экологически ответственные решения в сфере биоэкономики.

1.2 Задачи дисциплины:

- сформировать представление об основных экологических закономерностях функционирования природных систем;
- изучить структуру и свойства экосистем, биосферы и механизмы поддержания их устойчивости;
- сформировать понимание взаимосвязи хозяйственной деятельности, природных ресурсов и состояния окружающей среды;
- изучить основные виды антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды;
- сформировать навыки выявления источников и факторов негативного воздействия на окружающую среду;
- освоить принципы рационального природопользования и сохранения природных ресурсов;
- сформировать понимание содержания и принципов устойчивого развития;
- изучить взаимосвязь экологических, экономических и социальных составляющих устойчивого развития;
- освоить работу с показателями состояния окружающей среды и устойчивого развития;
- сформировать навыки анализа официальной экологической и статистической информации;
- освоить подходы к выявлению экологических факторов и рисков инновационных проектов;
- сформировать навыки предварительной оценки экологических последствий технологических и организационных решений;
- освоить подходы к сравнительной оценке альтернативных решений по экологическим критериям;
- сформировать способность учитывать ресурсную эффективность и сохранение окружающей среды при разработке инновационных решений;
- сформировать навыки обоснования экологически ответственных решений в проектах биоэкономики;
- сформировать понимание роли инноваций в обеспечении устойчивого развития общества и экономики.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен проводить экономическую, экологическую и инвестиционную оценку инновационных решений
Знать: основные экологические закономерности, принципы устойчивого развития, методы оценки воздействия инновационных решений на окружающую среду и общество.
Уметь: выявлять экологические факторы и риски, оценивать последствия реализации инновационных проектов, сопоставлять альтернативные решения по критериям экологической эффективности и устойчивости.
Владеть: методами экологического анализа и оценки устойчивости, навыками интерпретации экологических показателей и обоснования экологически ответственных инновационных решений.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Экологические основы взаимодействия природы и общества	3				О,Т,ДС
Тема 1. Основные закономерности экологии. Краткое содержание: предмет и задачи экологии; уровни организации живых систем; экологические факторы; закономерности действия экологических факторов; среда обитания и условия существования организмов; экологическая ниша; адаптация организмов к условиям среды; популяция как экологическая система; динамика численности популяций; взаимосвязи организмов в природных системах.		4	4	5,75	
Тема 2. Экосистемы и биосфера. Краткое содержание: понятие и структура экосистемы; биотические и абиотические компоненты экосистем; трофическая структура экосистем; потоки энергии; круговороты веществ; продуктивность экосистем; экологическое равновесие; устойчивость и восстановление экосистем; биосфера и ее структура; биогеохимические циклы; роль биологического разнообразия в устойчивости природных систем; пределы допустимого воздействия на природные системы.		4	4	10	

Тема 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Краткое содержание: хозяйственная деятельность как фактор изменения природных систем; загрязнение атмосферного воздуха; воздействие на водные объекты; загрязнение и деградация почв; изменение земель и природных территорий; образование отходов; физические виды воздействия; воздействие на биологическое разнообразие; накопление загрязняющих веществ; локальные, региональные и глобальные экологические последствия; взаимосвязь различных видов антропогенного воздействия; предупреждение и сокращение негативного воздействия.		4	4	10	
Раздел 2. Природопользование и устойчивое развитие					
Тема 4. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Краткое содержание: понятие и классификация природных ресурсов; возобновляемые и невозобновляемые ресурсы; биологические ресурсы; водные ресурсы; земельные ресурсы; минеральные ресурсы; ресурсные ограничения хозяйственной деятельности; истощение природных ресурсов; принципы рационального природопользования; ресурсосбережение; повторное использование материальных ресурсов; восстановление нарушенных природных систем; ресурсная эффективность хозяйственной деятельности.		4	4	10	
Тема 5. Принципы и показатели устойчивого развития. Краткое содержание: понятие устойчивого развития; предпосылки формирования концепции устойчивого развития; экологическая составляющая устойчивого развития; экономическая составляющая устойчивого развития; социальная составляющая устойчивого развития; взаимосвязь благосостояния общества и состояния окружающей среды; сохранение природного капитала; межпоколенческая ответственность; цели устойчивого развития; национальная система показателей устойчивого развития; показатели экологического состояния и ресурсопользования; оценка изменений показателей; роль государства, организаций и инноваций в достижении устойчивого развития.		4	4	10	З,РГР,ДЗ

Тема 6. Экологическая информация и оценка состояния окружающей среды. Краткое содержание: виды экологической информации; показатели состояния атмосферного воздуха; показатели состояния водных ресурсов; показатели состояния земель и почв; показатели состояния биологических ресурсов; показатели использования природных ресурсов; показатели негативного воздействия хозяйственной деятельности; государственные наблюдения за состоянием окружающей среды; государственная экологическая статистика; государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды; сопоставление показателей по территориям и периодам; выявление экологических тенденций; ограничения и качество экологических данных; формирование выводов на основе официальной экологической информации.		4	4	10	
Раздел 3. Экологическое обоснование инновационных решений					
Тема 7. Экологические факторы и риски инновационных решений. Краткое содержание: экологические факторы инновационного проекта; связь технологического решения с потреблением ресурсов; источники воздействия на окружающую среду; изменение потребления воды и энергии; изменение образования выбросов, сбросов и отходов; воздействие на земли и природные системы; экологические риски; прямые и косвенные экологические последствия; краткосрочные и долгосрочные последствия; критерии экологической приемлемости решения; сопоставление альтернатив по экологическим характеристикам; предупреждение и сокращение отрицательных последствий; формирование предварительного экологического заключения.		4	4	10	ДС,П

Тема 8. Экологически ответственное развитие проектов биоэкономики. Краткое содержание: экологические особенности проектов биоэкономики; использование возобновляемого сырья; ресурсная эффективность проектного решения; сокращение потребления первичных ресурсов; предотвращение образования загрязнений и отходов; повторное использование материальных потоков; сохранение природных ресурсов; влияние проектного решения на окружающую среду и общество; определение экологических показателей проекта; сравнение технологических альтернатив; учет экологических ограничений; выявление экологических рисков; разработка мероприятий по снижению воздействия; оценка экологических преимуществ и недостатков решения; обоснование экологически ответственного варианта; связь инновационного проекта с задачами устойчивого развития.		6	6	10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	75,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		68,25		75,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

5.1 Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в нормативную шкалу оценивания

Общая сумма баллов	Нормативная шкала оценивания	
	дифференцированная	простая
91-100	отлично	зачтено
71-90	хорошо	
51-70	удовлетворительно	
0-50	неудовлетворительно	не зачтено

5.2 Распределение баллов по видам учебной работы и условия начисления баллов

3 семестр. Зачёт.

Виды учебной работы и условия начисления по ним баллов	Максимальное количество баллов
Прохождение текущего контроля успеваемости	**-**
Групповой или индивидуальный опрос	5
Тестирование	5
Анализ деловых ситуаций	6
Решение задач	7
Расчетно-графическая работа	7
Домашнее задание	6
Анализ деловых ситуаций	6
Проект	8
Прохождение промежуточной аттестации	**-**
Письменная работа	15
Устное собеседование	15
Выполнение учебного графика	**-**
Посещение лекционных занятий	10

Посещение практических занятий	10
ИТОГО	**100**

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-5	Способность объяснять основные экологические закономерности и принципы устойчивого развития, выявлять экологические факторы и риски инновационных решений, корректно интерпретировать экологические показатели, оценивать возможные последствия реализации проекта для окружающей среды и общества, сопоставлять альтернативы по критериям экологической эффективности и устойчивости и аргументированно обосновывать экологически ответственное решение.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся последовательно раскрывает основные экологические понятия, объясняет функционирование экосистем и биосферы, понимает причины и последствия антропогенного воздействия, раскрывает содержание устойчивого развития, способен анализировать экологическую информацию и аргументированно оценивать экологические преимущества, ограничения и риски инновационного решения.	Обучающийся правильно выполняет не менее 60 % заданий; демонстрирует понимание основных экологических закономерностей и принципов устойчивого развития, правильно определяет виды и источники антропогенного воздействия, анализирует экологические показатели, выявляет экологические факторы и риски инновационного решения, способен сопоставить альтернативные варианты и сформулировать обоснованный вывод.
Не зачтено	Знания носят фрагментарный характер; обучающийся не устанавливает взаимосвязи между хозяйственной деятельностью и состоянием природных систем, затрудняется объяснить принципы устойчивого развития, не способен интерпретировать экологические показатели и обосновать выбор решения по экологическим критериям.	Обучающийся правильно выполняет менее 60 % заданий; допускает принципиальные ошибки в экологических понятиях и закономерностях, не способен корректно интерпретировать экологические показатели, выявить существенные экологические факторы либо сопоставить альтернативные инновационные решения по экологическим критериям.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
	Семестр 3
1	Предмет и основные задачи экологии.
2	Уровни организации живых систем.
3	Экологические факторы и закономерности их воздействия.
4	Среда обитания и экологическая ниша организма.
5	Популяция как элемент природной системы.
6	Структура и основные компоненты экосистемы.
7	Потоки энергии в экосистемах.
8	Круговороты веществ в природных системах.
9	Продуктивность экосистем.
10	Устойчивость и восстановление экосистем.
11	Биосфера и основные закономерности ее функционирования.
12	Биологическое разнообразие и устойчивость природных систем.
13	Антропогенное воздействие на окружающую среду.
14	Загрязнение атмосферного воздуха.

15	Воздействие хозяйственной деятельности на водные объекты.
16	Загрязнение и деградация земель и почв.
17	Воздействие хозяйственной деятельности на биологическое разнообразие.
18	Основные виды природных ресурсов.
19	Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.
20	Принципы рационального природопользования.
21	Ресурсосбережение как направление снижения воздействия на окружающую среду.
22	Понятие и содержание устойчивого развития.
23	Экологическая составляющая устойчивого развития.
24	Экономическая составляющая устойчивого развития.
25	Социальная составляющая устойчивого развития.
26	Принцип межпоколенческой ответственности.
27	Цели устойчивого развития и их взаимосвязь.
28	Национальная система показателей устойчивого развития.
29	Показатели состояния окружающей среды.
30	Источники официальной экологической информации.
31	Государственные наблюдения за состоянием окружающей среды.
32	Анализ динамики экологических показателей.
33	Экологические факторы инновационного проекта.
34	Экологические риски инновационных решений.
35	Прямые и косвенные экологические последствия инновационного проекта.
36	Критерии экологической эффективности инновационного решения.
37	Сравнительная экологическая оценка альтернативных решений.
38	Ресурсная эффективность проектов биоэкономики.
39	Предупреждение и сокращение негативных экологических последствий.
40	Обоснование экологически ответственного инновационного решения.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Анализ антропогенной нагрузки
На территории промышленного района за пять лет:
объем выбросов загрязняющих веществ увеличился с 18 до 22 тыс. т;
забор воды увеличился с 32 до 38 млн м³;
образование отходов увеличилось с 120 до 145 тыс. т;
площадь озелененных территорий сократилась с 2 800 до 2 550 га.

Необходимо:
рассчитать относительное изменение каждого показателя;
определить направления изменения экологической нагрузки;
выявить показатели с наиболее значительным ухудшением;
установить возможные взаимосвязи между хозяйственной деятельностью и изменением показателей;
сформулировать предложения по снижению нагрузки.

Задание 2. Оценка ресурсной эффективности
Предприятие производит 10 000 тонн продукции в год.

Исходный вариант:
сырье — 15 000 т;
вода — 120 тыс. м³;
энергия — 18 тыс. условных единиц;
отходы — 3 500 т.

После внедрения инновационного решения:
сырье — 13 500 т;
вода — 95 тыс. м³;
энергия — 16 тыс. условных единиц;
отходы — 2 400 т.

Необходимо:
рассчитать удельное потребление ресурсов на единицу продукции;
рассчитать изменение каждого показателя;
определить сокращение образования отходов;
оценить ресурсный результат инновационного решения;
сформировать вывод об экологических преимуществах и ограничениях решения.

Задание 3. Анализ показателей устойчивого развития
Предоставлен набор официальных статистических данных региона за пять лет по показателям:
потребление воды;
объем выбросов;
образование отходов;
доля утилизированных отходов;
площадь особо охраняемых природных территорий;
энергоемкость хозяйственной деятельности.

Необходимо:
рассчитать динамику показателей;
определить положительные и отрицательные тенденции;
выделить показатели, требующие дополнительного анализа;
предложить возможные причины изменений;
подготовить краткое заключение об экологической составляющей устойчивого развития территории.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная	+	Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и включает один или оба элемента:

1. Письменную работу.
2. Устное собеседование.

Порядок проведения:

1. Обучающийся получает индивидуальный вариант письменной работы.
2. Письменная работа включает 15 тестовых заданий и одно практико-ориентированное задание.
3. После сдачи письменной работы обучающийся получает два контрольных вопроса.
4. Обучающемуся предоставляется время для подготовки устного ответа.
5. После основного ответа преподаватель вправе задать дополнительные вопросы.
6. Итоговый результат определяется с учетом письменной работы, устного собеседования и выполнения обязательных заданий текущего контроля.

Продолжительность:

- письменная работа — 45 минут;
- подготовка к устному ответу — 15 минут;
- устное собеседование — до 10 минут;
- дополнительные вопросы — до 5 минут;
- общая продолжительность процедуры для одного обучающегося — до 75 минут.

Условия проведения:

- письменная работа выполняется индивидуально;
- варианты заданий могут различаться;
- обучающийся обязан указывать последовательность расчетов;
- использование неразрешенных материалов и средств связи не допускается;
- преподаватель вправе проверить самостоятельность выполнения текущих работ;
- нарушение требований академической добросовестности является основанием для результата «не зачтено»;
- условия проведения аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья адаптируются в соответствии с их индивидуальными потребностями и локальными нормативными актами университета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Петров, К. М.	Общая экология: взаимодействие общества и природы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2022	https://www.iprbookshop.ru/122439.html
Маринченко А. В.	Экология: Учебник для бакалавров. — 9-е изд., стер.	Москва: Дашков и К	2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=378359
Ерофеева, В. В., Глебов, В. В., Яблочников, С. Л.	Экология	Саратов: Вузовское образование	2020	http://www.iprbookshop.ru/90201.html
Тарасова, О. С.	Основы рационального природопользования и устойчивого развития	Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»	2022	https://www.iprbookshop.ru/126977.html
Скопичев, В. Г.	Экологические основы природопользования	Санкт-Петербург: Квадро	2021	http://www.iprbookshop.ru/103157.html

7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Глебов, В. В., Ерофеева, В. В., Яблочников, С. Л.	Экология города и безопасность жизнедеятельности человека	Саратов: Вузовское образование	2021	https://www.iprbookshop.ru/103659.html
Агафонов, И. А.	Экологический менеджмент и экономика природопользования	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/122196.html
Беженцева, Т. В., Меллер, Н. В., Некрасова, И. Ю.	Экономика природопользования	Тюмень: Тюменский индустриальный университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/115069.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система Федеральной службы государственной статистики. https://www.fedstat.ru/
2. Базы данных Федеральной службы государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/
3. Показатели целей устойчивого развития Федеральной службы государственной статистики — https://rosstat.gov.ru/sdg
4. Национальный набор показателей целей устойчивого развития — https://rosstat.gov.ru/sdg/national
5. Единая межведомственная информационно-статистическая система — https://www.fedstat.ru/
6. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации — https://gosdoklad.mnr.gov.ru/
7. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации — государственные доклады — https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/
8. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования — https://rpn.gov.ru/
9. Федеральная государственная информационная система «Экомониторинг» — https://rfi.mnr.gov.ru/
10. Официальный интернет-портал правовой информации. https://publication.pravo.gov.ru/
11. Национальная платформа «Открытое образование». https://openedu.ru/
12. Образовательная платформа «Юрайт». https://urait.ru/
13. Электронно-библиотечная система «Знаниум». https://znanium.ru/
14. Цифровой образовательный ресурс «Ай Пи Ар Смарт». https://www.iprbookshop.ru/
15. Национальная электронная библиотека. https://rusneb.ru/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

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

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