

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

А.Е. Рудин

« 29 » июня 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02** Основы рационального природопользования

Учебный план: z20.03.01\_Техносферная безопасность ЗАО №1-3-98.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:  
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
4	УП	12	4	124	4	4	Зачет
	РПД	12	4	124	4	4	
5	УП	4	4	91	9	3	Экзамен
	РПД	4	4	91	9	3	
Итого	УП	16	8	215	13	7	
	РПД	16	8	215	13	7	

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

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Спицкий  
Викторович

Сергей

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и  
промышленной экологии

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай  
Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай  
Юрьевич

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося по основным проблемам и подходам обеспечения рационального природопользования.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- раскрыть современные подходы к решению задач исследования и оценки жизненного цикла продуктов и технологий с использованием абстрактных моделей соответствующих процессов;
- рассмотреть приемы и средства выявления и оценки требований и ожиданий заинтересованных сторон в отношении экологической результативности организации;
- способствовать развитию навыков сравнительной оценки и выбора наиболее рациональных схем, технологий, процессов осуществления производства.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Переработка и утилизация отходов

Медико-биологические основы безопасности

Промышленная экология

Теоретические основы инженерной защиты окружающей среды

Тепломассообменные процессы в защите окружающей среды

Экологическое право

Основы проектной деятельности

Экология

Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-2: Способен планировать и документально сопровождать деятельность по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду</b>
---

<b>Знать:</b> принципы классификации природных ресурсов и процессов, их основные характеристики, историю и современные проблемы природопользования
--

<b>Уметь:</b> использовать внутренние и внешние источники информации о деятельности предприятия и процессах в окружающей среде, составлять прогнозы потребности предприятия в ресурсах, оценивать доступность ресурсов в долгосрочной перспективе
---

<b>Владеть:</b> базовыми методами анализа и оценки жизненного цикла продукта
--

<b>ПК-4: Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий</b>
---

<b>Знать:</b> методы и приемы анализа и оценки неопределенности в производственных процессах и поиска организационных и технических подходов для её сокращения
--

<b>Уметь:</b> составлять модели процессов предприятия и использовать их для оценки потребностей предприятия в ресурсах и его негативных воздействий на окружающую среду, а также для выявления потенциальных внутренних и внешних угроз для стабильности производственного процесса
---

<b>Владеть:</b> навыками проведения сравнительной оценки эффективности производственных процессов и их частей с позиций использования природных ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду
--

### 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. Принципы рационального природопользования	4				
Тема 1. Введение в дисциплину. История взаимодействия человека и природы. Истоки и примеры экологических кризисов, их основные причины и последствия. Практическое занятие: анализ концепции экологического следа, ее достоинства и недостатки, способы расчета.		2	1	10	ИЛ
Тема 2. Природные ресурсы – понятие, классификация. Природные процессы и объекты, обеспечивающие наличие и (или) возобновление природных ресурсов. Понятие об экологических (экосистемных) сервисах. Модели природных процессов с позиции соблюдения баланса потоков.		2		10	ИЛ
Тема 3. Принципы и подходы к проведению экономической оценки природных ресурсов. Основы экономики природопользования. Практическое занятие: подходы к экономической оценке природных объектов - сравнение, достоинства и недостатки, пути применения.			1	10	
Тема 4. Понятие об экологическом следе и методики расчета экологического следа. Вопросы неравенства (экономического, социального, и др.) в связи с процессами природопользования и состоянием окружающей среды в различных регионах мира. Доклад о неравенстве в мире (World Inequality Lab) и его экологических аспектов		2		10	ИЛ
Тема 5. Концепция устойчивого развития как основная модель рационального природопользования. Достоинства и недостатки подхода. Эволюция концепции: от доклада «Наше общее будущее» 1987 года до Целей ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года. Аргументы за и против концепции устойчивого развития.		2		10	ИЛ
Раздел 2. Организационные основы рационального природопользования					

<p>Тема 6. Серия стандартов ИСО 14000. Принципы построения и задачи системы экологического менеджмента. Экологическая политика. Обязательства организации. Внешние и внутренние заинтересованные стороны. Идентификация экологических аспектов. Планирование коммуникаций по вопросам экологического менеджмента. Практическое занятие: Рассмотрение примера отчета организации о результатах экологического менеджмента.</p>		2	1	10	ИЛ
<p>Тема 7. Серия стандартов ИСО 9000. Задачи менеджмента качества применительно к использованию природных ресурсов. Метод структурирования функции качества (QFD) для определения путей по снижению ресурсоемкости производственного процесса.</p>				15	
<p>Тема 8. Серия стандартов ИСО 31000. Особенности нерегулярных, нештатных и чрезвычайных ситуаций в производственных процессах. Анализ и оценка рисков. Планирование систем мониторинга, контроля и реагирования на штатные и нештатные воздействия производственных процессов на окружающую среду. Применение методов анализа рисков для определения / уточнения структуры экологических аспектов предприятия.</p>				15	
<p>Тема 9. Стандарт ИСО 26000. Задачи системы корпоративной социальной ответственности применительно к обеспечению рационального вовлечения природных ресурсов в производственные процессы. Приемы структурирования внешних заинтересованных сторон предприятия. Отчетность по ESG.</p>				14	
<p>Тема 10. Основы теории принятия решений. Сравнительный анализ и оценка альтернативных путей реализации производственных процессов. Правовые основы формирования решений. Практическое занятие: Критерии и методы сравнения и рационального выбора технологий.</p>		2	1	10	ИЛ
<p>Тема 11. Практическая реализация принципа постоянного улучшения в системе менеджмента предприятия. Внутренний аудит и анализ со стороны руководства. Планирование и реализация корректирующих действий. Концепция «тройного итога». Система показателей Глобальной инициативы отчетности бизнеса (GRI).</p>				10	
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>		12	4	124	
<p>Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)</p>		0,25			
<p>Раздел 3. Анализ жизненного цикла продукта</p>	5				

Тема 12. Стандарты группы ИСО 14040. Общие принципы оценки жизненного цикла (ОЖЦ) продукта. Практическое занятие: Инвентаризационный анализ жизненного цикла. Источники данных, оценка их надежности и полноты, интерпретация и гармонизация показателей.	2	2	16	ИЛ
Тема 13. Интерпретация и оценка воздействия жизненного цикла. Формат документирования данных. Практическое занятие: Примеры ОЖЦ для различных отраслей промышленности. Варианты упрощенного анализа жизненного цикла продуктов.	2	2	15	ИЛ
Тема 14. Переход от результатов ОЖЦ к управленческим решениям. Формулирование целей и планирование действий по их достижению. Проектирование системы мониторинга, измерений, анализа и оценки экологических результатов.			15	
Раздел 4. Управление жизненным циклом продукта				
Тема 15. Управление жизненным циклом продукта. Интеграция систем менеджмента смежных предприятий в цепочке формирования ценности. Подходы «бережливого производства» (lean management). Практические аспекты внедрения наилучших доступных технологий.			15	
Тема 16. Проектирование продукта с учетом жизненного цикла. Интегрирование знаний об экологических аспектах продукта и процессах его производства, эксплуатации, обслуживания (ремонта) и утилизации в проектирование и разработку продукта.			15	
Тема 17. Экологическая маркировка продукции. Декларация о соответствии. Использование систем открытой отчетности. Внешний аудит. Экологический маркетинг – особенности, принципы, лучшие практики. Признаки "гринвошинга".			15	
<b>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>91</b>	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	<b>26,75</b>		<b>221,5</b>	

#### 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
ПК-2	Выявляет и сопоставляет основные характеристики природных ресурсов и путей их использования.	Эссе Теоретические вопросы

	Проводит системный анализ структуры и свойств процессов в техносфере в связи с их потребностью в природных ресурсах. Демонстрирует знакомство с методами и средствами анализа жизненного цикла продукта.	для устного собеседования. Практико-ориентированное задание.
ПК-4	Характеризует процессы в техносфере с позиций воздействия на окружающую среду, потенциальных внешних и внутренних угроз, требований и ожиданий заинтересованных сторон. Составляет и применяет для решения прикладных задач модели техносферных процессов. Проводит сравнение эффективности техносферных процессов с учетом различных аспектов их взаимосвязей с окружающей	Теоретические вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированное задание.

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Все элементы задания выполнены в полном объеме, при выполнении применены наиболее эффективные подходы и методы.
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке только обязательных источников информации. Подход к изложению материала стандартный. Присутствуют отдельные незначительные ошибки.	Все элементы задания выполнены в полном объеме, при выполнении применены стандартные подходы и методы.
3 (удовлетворительно)	Ответ стандартный, без углубления в детали, основан только на лекционных материалах, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по отдельным темам.	Все элементы задания выполнены в полном объеме, имеются отдельные упущения и (или) ошибки.
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. ----- Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки. ----- Ответ не представлен.
Зачтено		В течение семестра выполнены и сданы все домашние задания. Выполнено и сдано эссе.
Не зачтено		Домашние задания выполнены (сданы) не в полном объеме. Эссе не сдано, либо содержит признаки плагиата (доля оригинального текста менее 60%).

## 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 4	

1	Темы эссе (выбор темы согласовывается с преподавателем): 1. Критическая оценка понятия «устойчивое развитие» с точки зрения задач сокращения глобального потребления энергетических и материальных природных ресурсов. 2. Принципиальная модель локального экологического кризиса – истоки, развитие, разрешение, последствия. 3. Модель «экологического следа» как метод комплексной оценки ресурсоемкости человечества – достоинства и недостатки. 4. Оценка реализуемости сценариев развития в работе «Пределы роста: 30 лет спустя» с учетом современной информации о состоянии окружающей среды.
Курс 5	
2	Причины и последствия наиболее известных экологических кризисов прошлого.
3	Связь между природными ресурсами и экосистемными сервисами.
4	Понятие и классификация экологических рисков.
5	Структура жизненного цикла продукта.
6	Основные положения критики концепции устойчивого развития.
7	Назначение и общие принципы работы системы экологического менеджмента
8	Связь системы менеджмента качества с задачами энерго- и ресурсосбережения на предприятии.
9	Классификация нештатных и аварийных ситуаций на промышленных объектах, и основные пути воздействия на окружающую среду в таких ситуациях.
10	Внешние стороны, заинтересованные в экологической результативности предприятия – классификация, особенности требований и ожиданий.
11	Стандартные методы сравнения альтернативных вариантов реализации промышленных технологий.
12	Глобальная инициатива отчетности (GRI) – структура, задачи, оценка полезности.
13	Инвентаризационный анализ жизненного цикла – основные понятия и общая схема реализации.
14	Оценка воздействия жизненного цикла – основные понятия и общая схема реализации.
15	Обеспечение процесса определения целей и задач системы менеджмента на предприятии с учетом анализа жизненного цикла продукции.
16	«Бережливое производство» - принципы, подходы, критическая оценка.
17	Наилучшая доступная технология – правовые основы определения и применения, пример.
18	Принципы и виды экологической маркировки продукции.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Объект для выполнения практико-ориентированного задания определяется экзаменатором или случайным выбором из предложенного набора вариантов.

Задание включает три вопроса:

1) Определить основные потоки, формирующие ценность, до этапа непосредственного контакта продукта с потребителем.

2) Для одного из потоков определить основные воздействия на окружающую среду, включая потребление природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.

3) Для одного из перечисленных воздействий определить основные заинтересованные стороны, их требования и ожидания в отношении результативности предприятия.



### 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»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет выставляется на основе защиты (обсуждения, групповой дискуссии) выполненных в течение семестра письменных заданий и эссе; в ходе защиты оценивается системность аргументов, учет различных подходов к проблеме, владение материалом, способность выявлять и характеризовать противоречия и пробелы в обсуждаемых проблемах.

Экзамен проводится в устной форме. Время на подготовку 45 минут. Билет содержит один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание. Пользование посторонними источниками информации в ходе экзамена допускается по решению экзаменатора.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Сладкопечев, С. А.	Системы природопользования	Москва: Академический проект	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/110015.html">http://www.iprbookshop.ru/110015.html</a>
Рудский, В. В., Стурман, В. И.	Основы природопользования	Москва: Логос	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/27269.html">http://www.iprbookshop.ru/27269.html</a>
Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В., Гирусов, Э. В.	Промышленная экология	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74942.html">http://www.iprbookshop.ru/74942.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Анчишкина, О., Грачева, Ю., Исмаилов, Р., Кузнецова, Е., Птичников, А., Хмелева, Е.	Государственные «зеленые» закупки: опыт правового регулирования и предложения по внедрению в России	Москва: Всемирный фонд дикой природы (WWF)	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97419.html">http://www.iprbookshop.ru/97419.html</a>
Ревзин, С. Р., Шардаков, А. К.	Природопользование и экологический менеджмент	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/108698.html">http://www.iprbookshop.ru/108698.html</a>
Шмелева, Н. В.	Экономика природопользования	Москва: Издательский Дом МИСиС	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/56625.html">http://www.iprbookshop.ru/56625.html</a>
Нововселов, А. Л., Нововселова, И. Ю., Вишнякова, Я. Д.	Модели и методы принятия решений в природопользовании	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83037.html">http://www.iprbookshop.ru/83037.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru>
3. Официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий [Электронный ресурс]. URL: <http://www.burondt.ru/>
4. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
5. Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>
6. Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
 Microsoft Windows  
 СПС КонсультантПлюс

### 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