

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.07**

Экология

Учебный план: 2024-2025 15.03.02 ИИТА КИЛО ЗАО №1-3-147.plx

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

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг лифтового оборудования  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа<br>обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                           | Практ.<br>занятия |                |                   |                      |                                      |
| 1                         | УП  | 4                                | 4                 | 60             | 4                 | 2                    | Зачет                                |
|                           | РПД | 4                                | 4                 | 60             | 4                 | 2                    |                                      |
| Итого                     | УП  | 4                                | 4                 | 60             | 4                 | 2                    |                                      |
|                           | РПД | 4                                | 4                 | 60             | 4                 | 2                    |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Самарин  
Павлович

Виталий

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и  
промышленной экологии

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай  
Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** сформировать компетенции обучающегося в области экологии, позволяющие проявить способность к применению знаний в целях рационального природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения безопасности на рабочих местах

### 1.2 Задачи дисциплины:

раскрыть сущность биосферы как глобальной экологической системы;

изучить иерархические принципы организации экосистем и особенности их функционирования;

рассмотреть влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельность организмов;

показать особенности современных проблем взаимодействия общества и природы;

рассмотреть основные причины негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую природную среду;

раскрыть сущность глобальных экологических проблем, принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды;

рассмотреть основные аспекты повышения экологической безопасности на рабочих местах;

изучить основы законодательства РФ об охране окружающей среды

### 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 предыдущих этапах образования

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### **ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;**

**Знать:** основные законы экологии и структуру экологических систем, принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды

**Уметь:** анализировать соответствие уровня антропогенного воздействия требованиям экологических стандартов

**Владеть:** навыками применения принципов охраны окружающей среды при решении задач профессиональной деятельности

### **ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;**

**Знать:** факторы, определяющие устойчивость биосферы, источники антропогенного воздействия на окружающую среду, принципы экологической безопасности

**Уметь:** использовать данные об антропогенном влиянии на процессы, протекающие в окружающей среде, для решения практических задач

**Владеть:** навыками использования данных о характере воздействия на окружающую среду при решении задач профессиональной деятельности

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий   | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий |
|---|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|
|   |                           | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) |              |                              |
| Раздел 1. Особенности функционирования биосферы и экосистем   | 1                         |                   |               |              |                              |
| Тема 1. История возникновения и развитие экологических наук. Цели, задачи, методы экологии.   |                           | 0,5               |               | 3            | ГД                           |
| Тема 2. Структура и состав биосферы. Биогеохимические циклы. Учение В. В. Вернадского. Понятие ноосферы   |                           | 0,5               |               | 3            | ИЛ                           |
| Тема 3. Структура и свойства экосистем. Трофические взаимодействия в экосистемах. Экологические пирамиды  |                           | 0,5               |               | 3            | ГД                           |
| Тема 4. Взаимоотношения организма с окружающей средой. Понятие лимитирующего фактора. Адаптация живых организмов. Экологические ниши  |                           | 0,5               |               | 3            | ИЛ                           |
| Раздел 2. Антропогенное воздействие на окружающую среду   |                           |                   |               |              |                              |
| Тема 5. Классификация, источники и свойства загрязнений окружающей среды. Особенности воздействия загрязнений на организм человека  |                           | 0,5               |               | 11           | ГД                           |
| Тема 6. Глобальные экологические проблемы загрязнения окружающей среды  |                           | 0,5               |               | 3            | ГД                           |
| Тема 7. Глобальные экологические проблемы истощения ресурсов окружающей среды   |                           | 0,5               |               | 3            | ГД                           |
| Тема 8. Глобальные социально-демографические экологические проблемы   |                           | 0,5               |               | 3            | ГД                           |
| Раздел 3. Социально-экономические аспекты экологии  |                           |                   |               |              |                              |
| Тема 9. Природопользование и охрана окружающей среды. Классификация природных ресурсов. Принципы рационального природопользования<br>Практическое занятие: "Актуальные проблемы загрязнения окружающей среды"                     |                           |                   | 1             | 7            | ИЛ                           |
| Тема 10. Пути предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. Особо охраняемые природные территории. Нормирование качества окружающей среды<br>Практическое занятие: "Актуальные аспекты экологического нормирования" |                           |                   | 1             | 7            | ГД                           |
| Тема 11. Экологическое законодательство Российской Федерации. Экологический контроль и экспертиза<br>Практическое занятие: "Основы экологического права"  |                           | 1                 | 7             | ИЛ           |                              |

|   |      |   |    |    |
|---|------|---|----|----|
| Тема 12. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития<br>Практическое занятие: "Особенности глобальных экологических проблем" |      | 1 | 7  | ГД |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)   | 4    | 4 | 60 |    |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)   | 0,25 |   |    |    |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>   | 8,25 |   | 60 |    |

#### 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-7           | Интерпретирует основные законы экологии, описывает структуру экологических систем, характеризует факторы, определяющие устойчивость биосферы<br>Определяет соответствие уровня антропогенного воздействия объекта требованиям экологических стандартов при решении практических задач<br>Корректно использует данные о характере воздействия загрязнений окружающей среды при решении задач профессиональной деятельности, проявляет способность к выбору средств защиты окружающей среды | Вопросы промежуточной аттестации<br>Практико-ориентированные задания |
| ОПК-10          | Раскрывает основы и принципы экологической безопасности, перечисляет источники опасности для персонала на рабочих местах<br>Грамотно интерпретирует данные об антропогенном влиянии на окружающую среду при реализации технологических процессов<br>Правильно определяет характер воздействия загрязнений окружающей среды, рационально выбирает наиболее эффективные средства защиты окружающей среды, средства обеспечения безопасности рабочих мест                                    | Вопросы промежуточной аттестации<br>Практико-ориентированные задания |

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций   |   |
|------------------|--|---|
|                  | Устное собеседование   | Письменная работа   |
| Зачтено          | Обучающийся показывает всестороннее знание основ экологии, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, не допускает существенных ошибок во время устного собеседования. Обучающийся даёт ответы на все поставленные вопросы, содержание ответов позволяет положительно характеризовать сформированность компетенций. Обучающийся правильно и в достаточном объеме выполняет практическое задание | Обучающийся показывает всестороннее знание основ экологии, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, не допускает существенных ошибок, проявляет творческие способности при выполнении письменной работы. Обучающийся даёт ответы на все вопросы задания, содержание ответов позволяет положительно характеризовать сформированность компетенций. Обучающийся правильно и в достаточном объеме выполняет практическое задание |
| Не зачтено       | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, некорректно понимает суть поставленных вопросов, допускает при ответе на вопросы существенные ошибки, содержание ответов позволяет отрицательно  | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, допускает в письменной работе существенные ошибки, некорректно понимает суть поставленных вопросов, содержание ответов позволяет отрицательно характеризовать   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | характеризовать сформированность компетенций. Обучающийся не может выполнить практическое задание | сформированность компетенций. Обучающийся не может выполнить практическое задание |
|--|---|---|

## 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 1 |   |
| 1      | Происхождение, строение, состав биосферы Земли и ее компонентов, развитие биосферы  |
| 2      | Модель круговорота биогенных элементов, основные биогенные элементы и их биохимические циклы                                |
| 3      | Круговорот воды в биосфере, эвтрофикация и самоочищение водоемов  |
| 4      | Структура экосистем, классификация и свойства биомов  |
| 5      | Трофические (пищевые) взаимодействия в экосистемах, экологические пирамиды  |
| 6      | Продуктивность экосистем, механизм и значение фотосинтеза   |
| 7      | Развитие и саморегуляция экосистем, лимитирующие факторы, законы Либиха и Шелфорда  |
| 8      | Структура и свойства популяций, модели роста численности популяций (видовые стратегии выживания)                            |
| 9      | Классификация экологических факторов, характер взаимодействия организмов в экосистеме                                       |
| 10     | Адаптация организмов к изменениям экологических факторов, понятие экологической ниши  |
| 11     | Классификация и источники загрязнения окружающей среды, проблема поступления в окружающую среду ксенобиотиков               |
| 12     | Виды и особенности воздействия загрязнений окружающей среды на здоровье человека, понятие токсичности загрязнений           |
| 13     | Причины и возможные последствия изменения климата Земли   |
| 14     | Причины и возможные последствия истощения озонового слоя  |
| 15     | Причины и возможные последствия загрязнения мирового океана   |
| 16     | Причины и возможные последствия загрязнения атмосферы кислотообразующими веществами, компонентами смогов                    |
| 17     | Причины и возможные последствия сокращения глобального биоразнообразия  |
| 18     | Причины и возможные последствия инвазии, интродукции и биологического загрязнения окружающей среды                          |
| 19     | Глобальная демографическая проблема и ее региональные особенности, причины и возможные сценарии развития                    |
| 20     | Проблема твердых бытовых отходов, сущность проблемы и ее возможные решения  |
| 21     | Классификация природных ресурсов биосферы, запасы и прогнозы доступности ресурсов   |
| 22     | Принципы рационального природопользования, экономическое регулирование природопользования                                   |
| 23     | Принципы экологического нормирования, классификация и источники нормативов  |
| 24     | Экологическая экспертиза, основные принципы, объекты экспертизы   |
| 25     | Деятельность органов государственной власти в области охраны окружающей среды, экологический мониторинг и контроль (надзор) |
| 26     | Экологическое законодательство в Российской Федерации, основные федеральные законы в области защиты окружающей среды        |
| 27     | Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды, роль международных организаций                              |
| 28     | Возникновение, развитие и современное состояние концепции устойчивого развития. Достоинства, недостатки, перспективы        |
| 29     | Особо охраняемые природные территории, развитие заповедников и национальных парков в Российской Федерации                   |
| 30     | Урбанизация, экономические и социальные предпосылки, основные проблемы и их возможные решения                               |

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Используются тестовые задания федерального портала интернет-тестирования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)

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

Вещество X, обладающее способностью к биоконцентрированию и передаче по трофическим цепям, поступает в водоем. Пищевая цепь водоема состоит из микропланктона, рачков вида А (питающихся микропланктоном), рыб вида В (питающихся рачками вида А) и птиц вида С (питающихся рыбами вида В). Концентрация вещества X в биомассе микропланктона в любой момент времени составляет 0,005 мг/кг. В среднем в течение года рачки вида А потребляют 10 г микропланктона на грамм собственного веса, рыбы вида В – 100 г рачков на грамм собственного веса, птицы вида С – 500 г рыбы на грамм собственного веса. Продолжительность жизни птиц вида С – 5 лет, масса тела одной птицы – 500 г. Какова может быть концентрация вещества X в теле птицы (в мг/кг) в конце ее жизни, если считать, что только 1% всей массы вещества X, содержащегося в биомассе водорослей, доберется до биомассы птиц по пищевой цепи? Во сколько раз концентрация вещества X в теле птицы больше, чем в биомассе микропланктона?

Питание строгого вегетарианца (без животных продуктов – диета 1-го типа) приводит к образованию выбросов парниковых газов в количестве 190 кг на человека (в пересчете на чистый углекислый газ). Питание, включающее помимо вегетарианской диеты также молочные продукты и яйца (диета 2-го типа), приводит к образованию 1220 кг выбросов на человека. Питание, включающее мясо (диета 3-го типа), приводит к образованию 6700 кг выбросов парниковых газов на человека. Текущая численность населения России составляет 146,5 млн. человек. Примерная доля людей, придерживающихся диеты 1-го типа, составляет 4%, примерная доля людей, придерживающихся диеты 2-го типа, составляет 12%. Определите общее количество выбросов парниковых газов, связанных с питанием населения России, а также долю таких выбросов в общем объеме выбросов парниковых газов, составляющем 2200 млн. т. CO<sub>2</sub>.

Численность коров в Российской Федерации (на 2006 год) составляет 9569,3 тыс. голов. Ежегодные выбросы метана от процесса пищеварения для одной коровы составляют 3500 кг (в пересчете на чистый углекислый газ). Одно дерево в среднем поглощает 120 кг углекислого газа в год. Принимая плотность произрастания деревьев равной 3 тыс. на гектар, определите необходимую площадь лесов, компенсирующих выбросы парниковых газов от разведения коров, а также сравните полученный результат с общей площадью лесов России, составляющей 797,1 млн. га.

## 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»

Обязательное выполнение программы практических занятий, успешное прохождение текущего контроля

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме в зависимости от численности потока обучающихся и формата образовательного процесса (очное или дистанционное обучение).

При проведении аттестации обучающийся получает два вопроса и практико-ориентированное задание. Время на подготовку к устному собеседованию или время для письменного ответа составляет не более одного академического часа.

Результат промежуточной аттестации в устной форме сообщается обучающемуся непосредственно после собеседования, в письменной форме – на следующий рабочий день после даты аттестации через информационно-образовательную среду университета.

Использование во время проведения промежуточной аттестации по дисциплине и тестирования текстовых и иных материалов, в том числе материалов, размещенных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, запрещено.

## 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> |          |                              |             |   |
| Стадницкий, Г. В.                        | Экология | Санкт-Петербург:<br>ХИМИЗДАТ | 2020        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/97814.html">http://www.iprbookshop.ru/97814.html</a> |

|  |  |                                |      |   |
|--|--|--------------------------------|------|---|
| Власов П. П., Самарин В. П., Маркова Т. И.     | Экология   | СПб.: СПбГУПТД                 | 2018 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018220">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018220</a> |
| Хотунцев, Ю. Л.                                | Человек, технологии, окружающая среда                                  | Москва: Прометей               | 2019 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/94581.html">http://www.iprbookshop.ru/94581.html</a>   |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |  |                                |      |   |
| Еськов, Е. К.                                  | Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия | Саратов: Вузовское образование | 2019 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79833.html">http://www.iprbookshop.ru/79833.html</a>   |
| Власов П. П., Орлова М. В., Маркова Т. И.      | Экология   | СПб.: СПбГУПТД                 | 2014 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1767">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1767</a>       |

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

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 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

Интернет-тренажеры в сфере образования  
 Microsoft Windows  
 MicrosoftOfficeProfessional

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

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска   |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска  |