

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.11.2023 16:27:00  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
«27» января 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ**

(Начало подготовки – 2021 год)

Специальность

**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

Специализация

**Все специализации**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Румянцев А.В.

Рабочая программа дисциплины «Основы экологии» обсуждена на заседании кафедры инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии  
протокол от «12» 01 2021 №1  
И.о. зав. кафедрой ИРРТ

А.В. Румянцев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «25» 01 2021 № 4  
Председатель

А.П. Сусла

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология материалов современной энергетики»		И.В. Юдин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.3.2. Лабораторные занятия .....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	09
4.5. Тема РГР и индивидуального задания .....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-1</b></p> <p>Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-1.27</b></p> <p>Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для обеспечения безопасности воздействия технологических процессов на окружающую среду.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>местоположение человека в биосфере и его особую экологическую нишу (ЗН-1); виды антропогенных загрязнений всех составных частей биосферы, возможности их предотвращений (ЗН-2); основные законы и концепции экологии (ЗН-3); основы учения о биосфере, основные элементы биосферы, составные компоненты экосистем и их взаимосвязи друг с другом, основные свойства сообществ и популяций (ЗН-4); экологические ниши и сукцессии (ЗН-5); типы экологических факторов (ЗН-6).</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать концепцию устойчивого развития (У-1); ориентироваться в типах загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы (У-2); оценивать воздействие экологических фактов на живые организмы и применять на практике (У-3); Прогнозировать изменения численности популяций (У-4).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<p><b>Владеть:</b> представлениями об антропогенных экологических кризисах, о парниковом эффекте и о разрушении озонового слоя (Н-1) базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области экологии (Н-2); представлением о взаимодействии популяций друг с другом (Н-3).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы экологии» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.28) и изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, формируемые при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия». Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы экологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Общая химическая технология», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Основы радиоэкологии», а также при прохождении производственной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы, государственной итоговой аттестации и в дальнейшей трудовой деятельности.

### 1. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц / академических часов)	2 / 72
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	38
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	2
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	34
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр, устный опрос
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	зачёт

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические	Лабораторные работы			
1.	Предмет науки экологии. Основные определения и понятия	2	2	–	–	ОПК-1	ОПК-1.27
2.	Экология экосистем	2	2	–	8	ОПК-1	ОПК-1.27
3.	Экологические факторы и ниши	2	2	–	–	ОПК-1	ОПК-1.27
4.	Экология популяций	2	4	–	12	ОПК-1	ОПК-1.27
5.	Антропогенная экология	2	2	–	8	ОПК-1	ОПК-1.27
6.	Загрязнение атмосферы	4	6	–	–	ОПК-1	ОПК-1.27
7.	Загрязнение гидросферы и литосферы	2	–	–	–	ОПК-1	ОПК-1.27
8.	Основы экологического права	2	–	–	6	ОПК-1	ОПК-1.27
<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>34</b>		

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<b>Предмет науки экологии. Основные определения и понятия:</b> Экосистема, биоценоз, биотоп, экотоп, биогеоценоз. Биосфера и её компоненты, биота. Популяция, сообщество. Три основных раздела экологии, их взаимосвязь и единство. Подходы и методы в экологии.	2	Слайд-презентация
2.	<b>Экология экосистем:</b> Биотический и абиотический компоненты экосистем. Продуценты (автотрофы). Консументы и редуценты (гетеротрофы). Трофические цепи и сети. Экологические пирамиды: численности, биомассы и энергии. Симбиоз, антибиоз, нейтрализм.	2	Слайд-презентация
3.	<b>Экологические факторы и ниши:</b> Понятие экологического фактора. Классификация экологических факторов. Оптимум, пессимум. Экологическая пластичность: эврибионты и стенобионты. Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора. Другие	2	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	экологические законы, связанные с экологическими факторами. Адаптация организмов. Экологические сукцессии.		
4.	<b>Экология популяций:</b> Популяция как минимальная экологическая единица. Виды популяций. Закономерности пространственного распределения особей в популяциях.	2	Слайд-презентация
5.	<b>Антропогенная экология:</b> Человек как особый биологический вид. Его экологическая ниша. Типы антропогенных экосистем. Урбанизация. Агрэкоэкосистемы. Антропогенные экологические кризисы. Типы загрязнений биосферы.	2	Слайд-презентация
6.	<b>Загрязнение атмосферы:</b> Общая характеристика атмосферы Земли. Виды загрязнения атмосферы: природные и антропогенные, их количественные характеристики. Парниковый эффект.	4	Слайд-презентация
7.	<b>Загрязнение гидросферы и литосферы:</b> Общая характеристика гидросферы. Типы гидросферных загрязнителей. Виды и характеристика сточных вод. Общая характеристика литосферы. Локальный характер литосферных загрязнений. Основные промышленные производства-загрязнители.	2	Слайд-презентация
8.	<b>Основы экологического права:</b> Понятие об экологическом праве. Источники экологического права. Конституция РФ (ст.42, 58, 72д). Закон РФ №7-ФЗ от 10.01.2002. Объекты и субъекты экологического права. Нормативные акты.	2	Слайд-презентация
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>	

#### 4.3. Занятия семинарского типа.

##### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<b>Предмет науки экологии. Основные определения и понятия:</b> Исторические этапы становления экологии. Причины позднего становления экологии как науки. Экосистемы и связи.	2	Групповая дискуссия
2.	<b>Экология экосистем:</b> Абиотические компоненты экосистем и почва как один из основных. Состав и классификация почв. Грунты.	2	Разбор конкретных примеров



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3.	<b>Экологические факторы и ниши:</b> Понятие экологической ниши. Различные типы экологических ниш. Закон конкурентного взаимоисключения (принцип Гаузе). Практические аспекты применения этого принципа.	2	Разбор конкретных примеров
4.	<b>Экология популяций:</b> Динамика изменения численности популяций. Экспоненциальная и логистическая модели. Периодические колебания численности популяций: простейшая модель (модель Лотки-Вольтерра). Применимость этих моделей к человеческому обществу.	4	Разбор конкретных примеров
5.	<b>Антропогенная экология:</b> История антропогенных экологических кризисов с древнейших времён и до наших дней. Современная концепция устойчивого развития. Сохранение биоразнообразия.	2	Групповая дискуссия
6.	<b>Загрязнение атмосферы:</b> Проблема разрушения озонового слоя атмосферы. Проблема кислотных осадков. Проблема смога.	6	Разбор конкретных примеров
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
2.	<b>Экология экосистем:</b> Химический состав почв. Способы обработки и ремедиации почв.	8	Кр
4.	<b>Экология популяций:</b> Прогнозы роста численности человеческой популяции.	12	Устный опрос
5.	<b>Антропогенная экология:</b> Преодоление глобального экологического кризиса в рамках концепции устойчивого развития	8	Кр
8.	<b>Основы экологического права:</b> Сравнение экологических законодательств разных стран.	6	Устный опрос
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	

#### 4.5 Типовые задачи для проведения текущего контроля

1. Дайте определение науки "экология". Выделите ключевые моменты в этом определении.
2. Дайте определение инженерной экологии. Как она соотносится с охраной окружающей среды?
3. Назовите два блока (компонента), составляющих любую экосистему. Дайте определения для двух основных типов организмов в одном из блоков.
4. Перечислите основные виды симбиотических взаимоотношений между организмами (только перечислите, без подробного описания).
5. Назовите основные компоненты почвы исходя из размеров частиц.
6. Определите или объясните понятие оптимума экологического фактора.
7. По возможности кратко расшифруйте понятие "экологическая ниша".
8. Нарисуйте график для экспоненциальной модели численности популяции. Когда она реализуется?

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимися мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачёт предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачёта студент получает два теоретических вопроса для проверки знаний из перечня (см. Прил. 1), время подготовки студента к устному ответу – до 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

##### Билет № 1

1. Понятие о среде обитания и экологических факторах.
2. Физические загрязнения биосферы.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Семенов, В. В. Практикум по экологии, охране окружающей среды и биоиндикации экологических явлений : учебное пособие / В. В. Семенов, О. В. Швецова, Г. К. Ивахнюк ; Под ред. Г. К. Ивахнюка. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. – 99 с.

### **б) электронные учебные издания<sup>1</sup>:**

2. Семенов, В.В. Практикум по экологии, охране окружающей среды и биоиндикации экологических явлений : учебное пособие / В. В. Семенов, О. В. Швецова, Г. К. Ивахнюк ; Под ред. Г. К. Ивахнюка ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной защиты окружающей среды. – Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2015 – 99 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Яблокова, М.А. Экологические аспекты строительства : учебное пособие / М. А. Яблокова ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерного проектирования. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : [б. и.], 2019. – 128 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы размещены на медиапортале СПбГТИ(ТУ). – Режим доступа: <http://media.technolog.edu.ru>.

2. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/>.

3. Сайт Всероссийского экологического портала. – Режим доступа: <http://ecoportal.su/>.

4. Сайт «Особо охраняемые природные территории РФ». – Режим доступа: <http://www.zapoved.ru/>.

5. Библиография изданных на русском языке до 2000 года книг по экологии. – Режим доступа: <http://a-primitivism.livejournal.com/137137.html>.

6. Интерактивная база данных SpringerLink. – Режим доступа: <https://link.springer.com>.

7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Основы экологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

---

<sup>1</sup> В т.ч. и методические пособия

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение<sup>2</sup>**

Microsoft Office (Microsoft Power Point);

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы<sup>3</sup>**

Для проведения лекционных и практических занятий используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются компьютерные презентации, видеоматериалы и учебные фильмы, демонстрируемые на экране при помощи персонального компьютера (ноутбука), мультимедийного проектора и аудиоколонок.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащены специализированной мебелью и техническими средствами.

---

<sup>2</sup>В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

<sup>3</sup> В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Основы экологии»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	начальный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-1.27</b> Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для обеспечения безопасности воздействия технологических процессов на окружающую среду	<b>Рассказывает</b> о местоположении человека в биосфере и его особой экологической нише (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-4, № 10-24 к зачету	Плохо различает понятия местообитание и экологическая ниша, дает определение термину биосфера, путается в определениях.	Приводит составляющие биосферы, знает учение о биосфере В.И. Вернадского, и факторы, определяющие равновесие биосферы.	Четко определяет особенности экологической ниши человека, состав биосферы, приводит обоснования масштаба влияния деятельности человека на жизнь биосферы.
	<b>Перечисляет</b> виды антропогенных загрязнений всех составных частей биосферы, возможности их предотвращения (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №10-33 к зачету	Имеет общее представление об антропогенном загрязнении биосферы и приводит их классификацию.	Приводит классификацию, источники загрязнений, последствия антропогенного загрязнения.	Четко определяет основные источники загрязнения различного масштаба, приводит обоснования минимизации рисков загрязнения на конкретных примерах.
	<b>Объясняет</b> концепцию устойчивого развития (У-1)	Правильные ответы на вопросы №11-14, 22-24, 32, 33 к зачету	Плохо формулирует концепцию устойчивого развития.	Знает составные части концепции устойчивого развития.	Приводит этапы преодоления глобального экологического кризиса в рамках концепции устойчивого развития.
	<b>Объясняет</b> типы загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы (У-2)	Правильные ответы на вопросы №15-31 к зачету	Формулирует определение загрязнения природной среды, основные формы загрязнения.	Приводит классификацию по масштабу и видам загрязнения. Различает природные и антропогенные загрязнения.	Осознает значимость проблемы загрязнения окружающей среды, приводит примеры путей решения проблем охраны окружающей среды.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Демонстрирует</b> представления об антропогенных экологических кризисах, о парниковом эффекте и о разрушении озонового слоя (Н-1)	Правильные ответы на вопросы №15-33 к зачету	Имеет общее представление о механизме парникового эффекта и о формировании озонового слоя	Перечисляет основные парниковые газы атмосферы и их спектры поглощения, рэлеевское рассеяние, механизмы формирования и разрушения озонового слоя.	Приводит количественное определение парникового эффекта, понимает состояние равновесия в системе, подробно объясняет радикальные механизмы формирования и разрушения озонового слоя
	<b>Называет</b> основные законы и концепции экологии (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы №1-3, 10 к зачету	Частичное знание основных законов (принципов) экологии без подробного объяснения содержания законов (принципов)	Владеет базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области экологии, расшифровывает основные концепции.	Знает основные элементы биосферы и их составные части. Определяет взаимосвязи и их типы в экосистемах. Владеет базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области экологии. Называет основные законы и концепции с примерами.
	<b>Рассказывает</b> об основах учения о биосфере, основные элементы биосферы, составные компоненты экосистем и их взаимосвязи друг с другом, основные свойства сообществ и популяций (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы №1-3, 9-11, 25, 26 к зачету	Дает определение биосфере, с помощью преподавателя приводит составляющие биосферы. Отличает виды от популяций.	Приводит составляющие биосферы, знает учение о биосфере В.И. Вернадского, и факторы, определяющие равновесие биосферы. Умеет прогнозировать изменения численности популяций.	Знает основные свойства популяций и их структурной организации. Владеет представлениями о взаимодействии популяций друг с другом. Четко определяет состав биосферы, приводит обоснования масштаба влияния деятельности человека на жизнь биосферы.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Дает определения</b> экологическим нишам и сукцессиям (ЗН-5)	Правильные ответы на вопросы №4-7, к зачету	Имеет представление об экологической нише, сформированное Дж. Гриннелем и Ч. Элтоном. Дает определение экологической сукцессии, различает первичную и вторичную сукцессии.	Представляет экологическую нишу в качестве n-мерного гиперобъема на осях которого отложены экологические факторы. Понимает принцип Гаузе и правило обязательности заполнения экологической ниши. Дает определение и классификацию экологической сукцессии.	Дает современное определение экологической нише, сукцессии. Умеет оценивать воздействие экологических фактов на живые организмы и применять на практике закон конкурентного взаимоисключения. Владеет понятием экологической пластичности.
	<b>Перечисляет</b> типы экологических факторов (ЗН-6)	Правильные ответы на вопросы №4-7, к зачету	С ошибками дает определение и классификацию экологических факторов.	Формулирует определение экологического фактора, приводит классификацию. Различает эврибионтов и стенобионтов.	Знает определение экологического фактора, классификацию экологических факторов, оптимум, пессимум. Формулирует закон ограничивающего (лимитирующего) фактора.
	<b>Письменно излагает</b> воздействие экологических фактов на живые организмы (У-3)	Правильные ответы на вопросы №4-7, к зачету	Путается в определении зон оптимума и пессимума.	Перечисляет зоны оптимума и пессимума. Приводит примеры.	Уверено представляет кривую жизнедеятельности, анализирует ее, определяет зоны. Перечисляет биотические и абиотические факторы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Определяет зависимости, закономерности</b> изменения численности популяций (У-4)	Правильные ответы на вопросы №10, 25 к зачету	Приводит схему динамики изменения численности популяций, основанную на мальтузианской модели роста.	Приводит схемы динамики изменения численности популяций, основанные на мальтузианской модели роста и логистической функции. Трактует положения на основе теории r/K-отбора.	Знает экспоненциальную и логистические модели. Знает периодические колебания численности популяций: простейшую модель Лотки-Вольтерра. Видит взаимосвязь этих моделей с демографическими данными человеческого общества.
	<b>Демонстрирует</b> владение базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области экологии (Н-2)	Правильные ответы на вопросы №1-33 к зачету	Термины и определения приводит с ошибками.	Термины и определения приводит правильно, но путается в описании и примерах.	Термины и определения, их описание, конкретные примеры приведены абсолютно верно.
	<b>Демонстрирует</b> представления о взаимодействии популяций друг с другом (Н-3).	Правильные ответы на вопросы №1-33 к зачету	С ошибками приводит типы отношений организмов: симбиоз, антибиоз, нейтрализм, их подразделы.	Дает определения типам отношений между организмами и приводит примеры.	Определяет популяцию как минимальную экологическую единицу. Четко определяет биотические взаимоотношения организмов. Знает закономерности пространственного распределения особей в популяциях.

### **3 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### **3.1 Типовые контрольные задания (вопросы) для проведения текущего контроля успеваемости**

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются тестовые задания без вариантов ответов. На выполнение контрольных заданий студентам отводится одна пара (1 час 30 минут). С помощью типовых контрольных заданий контролируется уровень формирования компетенций ОПК-1.

Пример тестового задания для оценки сформированности элементов компетенций ОПК-1.27:

1. Дайте определение науки "экология". Выделите ключевые моменты в этом определении.
2. Дайте определение инженерной экологии. Как она соотносится с охраной окружающей среды?
3. Назовите два блока (компонента), составляющих любую экосистему. Дайте определения для двух основных типов организмов в одном из блоков.
4. Перечислите основные виды симбиотических взаимоотношений между организмами (только перечислите, без подробного описания).
5. Назовите основные компоненты почвы исходя из размеров частиц.
6. Определите или объясните понятие оптимума экологического фактора.
7. По возможности кратко расшифруйте понятие "экологическая ниша".
8. Нарисуйте график для экспоненциальной модели численности популяции. Когда она реализуется?

#### **3.2 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:**

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачёта студент получает 2 вопроса из нижеприведенного перечня.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 20 мин., результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

##### **а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1 к зачету:**

- 1 Предмет и задачи экологии.
- 2 Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, взаимодействия биоты и косного вещества.
- 3 Разделы науки экологии. Инженерная экология как прикладная междисциплинарная наука, включающая в себя охрану окружающей среды и охрану труда.
- 4 Понятие о среде обитания и экологических факторах. Классификация экологических факторов.
- 5 Понятие и классификация биотических факторов среды. Адаптации живых организмов к действию биотических факторов.
- 6 Абиотические факторы. Понятие адаптации живых организмов к абиотическим условиям среды. Основные среды жизни организмов и пути адаптации к ним.
- 7 Лимитирующие факторы. Закон минимума. Закон Вильямса. Закон Шелфорда.
- 8 Понятие экосистемы. Классификация экосистем. Гомеостаз экосистем.
- 9 Поток энергии и круговорот вещества в экосистеме. Связи организмов в экосистемах. Трофические цепи и сети питания.

- 10 Биосфера. Определение, структура, механизмы функционирования и устойчивости биосферы.
- 11 Антропогенное воздействие на биосферу, классификация факторов антропогенного воздействия на окружающую природную среду.
- 12 Загрязнение окружающей среды. Общая характеристика загрязнений естественного и антропогенного происхождения.
- 13 Химическое загрязнение биосферы.
- 14 Физические загрязнения биосферы.
- 15 Антропогенные воздействия на атмосферу.
- 16 Проблема разрушения озонового слоя («озоновые дыры»).
- 17 Проблема глобального потепления климата («парниковый эффект»).
- 18 Проблема кислотных атмосферных осадков («кислотные дожди»).
- 19 Последствия локального загрязнения атмосферы («смог»).
- 20 Антропогенные воздействия на гидросферу.
- 21 Антропогенные воздействия на литосферу.
- 22 Антропогенные воздействия на биотические сообщества.
- 23 Особые виды воздействия на биосферу. Загрязнение среды отходами производства и потребления. Биологическое загрязнение.
- 24 Экстремальные воздействия на биосферу. Воздействие техногенных экологических катастроф. Стихийные бедствия.
- 25 Проблема народонаселения.
- 26 Проблема роста городов (урбанизация). Экологические последствия роста городов.
- 27 Экологическое нормирование воздействий на окружающую среду. Основные экологические нормативы.
- 28 Экологический мониторинг, виды мониторинга.
- 29 Экологическая экспертиза.
- 30 Административно-правовая защита окружающей среды. Основные источники экологического права РФ.
- 31 Международно-правовой механизм охраны окружающей среды. Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды.
- 32 Стокгольмская конференция ООН по проблемам окружающей человека среды (1972). Всемирная хартия природы (1982). Декларация по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992).
- 33 Экологическое образование, воспитание и культура.

#### **4. Темы курсовых работ:**

Не предусмотрено.

#### **5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.