

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 26.06.2023 15:33:59  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

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

**Рабочая программа дисциплины  
Основы экологии**

Направление подготовки

18.03.01. – Химическая технология

Направленность образовательной программы

**Химическая технология неорганических веществ**

**Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**

**Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов**

**Технология и переработка полимеров**

**Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет Химической и биотехнологии

Кафедра Технологии микробиологического синтеза

Санкт-Петербург

2021

| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|------------------------|---------|----------------------------------|
| профессор              |         | Профессор И.В. Шугалей           |

Рабочая программа дисциплины «Основы экологии» обсуждена на заседании кафедры  
технологии микробиологического синтеза

протокол от 26.01 2021 г. № 6

Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от 21.02 2021 г. № 5

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

|   |  |                 |
|---|--|-----------------|
| Руководитель направления подготовки<br>«Биотехнология»            |  | Т.Б. Лисицкая   |
| Директор библиотеки   |  | Т.Н.Старостенко |
| Начальник методического отдела<br>учебно-методического управления |  | Т. И. Богданова |
| Начальник учебно-методического<br>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 .....  | 04 |
| 3. Объем дисциплины .....   | 05 |
| 4. Содержание дисциплины  |    |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....  | 05 |
| 4.2. Занятия лекционного типа .....   | 06 |
| 4.3. Занятия семинарского типа .....  | 08 |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия .....   | 08 |
| 4.3.2. Лабораторные занятия .....   | 11 |
| 4.4. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 12 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....                                       | 13 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....   | 13 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....  | 14 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины .....   | 15 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....   | 15 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине                                |    |
| 10.1. Информационные технологии .....   | 16 |
| 10.2. Программное обеспечение .....   | 16 |
| 10.3. Информационные справочные системы .....   | 16 |
| 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....  | 16 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....  | 16 |
| Приложения:   |    |
| 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....   | 18 |

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

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

| <i>Код и наименование компетенции</i>  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения (дескрипторы)  |
|--|--|--|
| <p><b>ОПК-3</b><br/>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p> | <p><b>ОПК-3.2</b><br/>Применение методов оценки воздействия биотехнологических и химических производств, материалов на окружающую среду; материалов и продуктов производства на экосистемы и здоровье человека</p> | <p><b>Знать:</b> методы моделирования и оценки воздействия на окружающую среду материалов и процессов, используемых при создании и переработке неорганических веществ, материалов и изделий электроники и наноэлектроники, электрохимии, тугоплавких неметаллических и силикатных материалов</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией, методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> Базовыми знаниями разделов экологии, методами определения различных природных, антропогенных экологических факторов и методами анализа влияния различных факторов на жизнедеятельность населения и качество окружающей среды</p> <p><b>Знать:</b> основы экологического права, безопасности и природно-экологические факторы, влияющие на здоровье человека.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать технологические решения и материалы, обеспечивающие минимальное негативное воздействие на экосистемы и здоровье человека при получении и переработке материалов и процессов, используемых при создании и переработке неорганических веществ, материалов и изделий электроники и наноэлектроники, электрохимии, тугоплавких неметаллических и силикатных материалов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации по выбору материалов для изделий различного функционального назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы экологии» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.О.28) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении программы общеобразовательной школы

## 3 Объем дисциплины

| Вид учебной работы   | Всего,<br>академических<br>часов |
|--|----------------------------------|
|  | Очная форма<br>обучения          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b><br>(зачетных единиц/ академических часов) | 1/36                             |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>                                     | <b>4</b>                         |
| занятия лекционного типа   | 4                                |
| занятия семинарского типа, в т.ч.  |                                  |
| семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)           | 4                                |
| лабораторные работы  | -                                |
| курсовое проектирование (КР или КП)  | -                                |
| КСР  |                                  |
| другие виды контактной работы  | -                                |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>32</b>                        |
| <b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)                        | <b>реферат</b>                   |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)                 | зачет                            |

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины | Занятия лекционного<br>типа,<br>акад. часы | Занятия<br>семинарского<br>типа,<br>академ. Часы |                        | Самостоятельная<br>работа,<br>акад. часы | Формируемые<br>компетенции | Формируемые<br>индикаторы |
|----------|------------------------------------|--|--|------------------------|--|----------------------------|---------------------------|
|          |                                    |  | Семинары<br>и/или<br>практические<br>занятия     | Лабораторные<br>работы |  |                            |                           |
| 1        | Происхождение и эволюция биосферы  | 0.5  |  |                        | 4  | ОПК-3                      | ОПК-3.2                   |
| 2        | Взаимодействие организма и среды   | 0.5  |  |                        | 4  | ОПК-3                      | ОПК-3.2                   |
| 3        | Популяции и сообщества. Экосистема | 0.5  |  |                        | 4  | ОПК-3                      | ОПК-3.2                   |
| 4        | Экология человека                  | 0.5  |  |                        | 4  | ОПК-3                      | ОПК-3.2                   |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. Часы |                     | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|---|--|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
|       |   |  | Семинары и/или практические занятия     | Лабораторные работы |                                      |                         |                        |
| 5     | Природные ресурсы   | 0.5                                    |   |                     | 4                                    | ОПК-3                   | ОПК-3.2                |
| 6     | Глобальные экологические проблемы   | 0.5                                    |   |                     | 4                                    | ОПК-3                   | ОПК-3.2                |
| 7     | Основные биогеохимические циклы   | 0.5                                    |   |                     | 4                                    | ОПК-3                   | ОПК-3.2                |
| 8     | Инженерная защита окружающей среды. Основы мониторинга<br>Правовые основы управления качеством окружающей среды | 0.5                                    |   |                     | 4                                    | ОПК-3                   | ОПК-3.2                |

#### 4.2 Занятия лекционного типа

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия  | Объем, академ. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|---------------------|---------------------|
| 1                    | <b>Происхождение и эволюция биосферы.</b> Происхождение и строение Земли. Оболочки Земли. Современные представления о возникновении жизни на Земле. Биосфера как планетарная организация жизни. Роль человека в эволюции биосферы. Понятие о ноосфере | 0.5                 | ЛВ                  |
| 2                    | <b>Взаимодействие организма и среды.</b> Понятие об экологическом факторе. Окружающая среда как совокупность экологических факторов   | 0.5                 | ЛВ                  |
| 3                    | <b>Популяции и сообщества. Экосистема.</b> Определение понятия "экосистема". Экосистемы как единицы биосферы. Составные компоненты экосистем, основные факторы, обеспечивающие их существование. Развитие экосистем. Гомеостаз и сукцессия экосистем  | 0.5                 | ЛВ                  |
| 4                    | <b>Экология человека.</b> Экологическая ниша человека. Экопатологии. Базовые потребности и качество жизни. Основные мишени и эффекты агрессивного воздействия окружающей среды на здоровье населения  | 0.5                 | ЛВ                  |
| 5                    | <b>Природные ресурсы.</b> Природные ресурсы и их классификация. Проблема ограниченности природных   | 0.5                 | ЛВ                  |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия  | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
|                      | ресурсов. Взаимоотношения между ресурсами, условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием.  |                   |                     |
| 6                    | <b>Глобальные экологические проблемы.</b> Рост народонаселения. Урбанизация. Изменение структуры живого под влиянием антропогенных воздействий. Загрязнение биосферы.   | 0.5               | ЛВ                  |
| 7                    | <b>Основные биогеохимические циклы.</b> Глобальный круговорот вещества. Гидрологический цикл, круговороты азота, серы, углерода, фосфора. Понятие о ресурсном цикле   | 0.5               | ЛВ                  |
| 8                    | <b>Инженерная защита окружающей среды. Основы мониторинга. Правовые основы управления качеством окружающей среды</b> Воздействие промышленности на окружающую среду. Загрязняющие вещества, поступающие от основных отраслей промышленности. Воздействие транспорта на окружающую среду. Отходы производства<br><br>Правовые основы регулирования взаимоотношений человека с окружающей природной средой. Закон РФ об охране окружающей природной среды. Мониторинг | 0.5               | ЛВ                  |

#### 4.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

##### 4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения  | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|----------------|
| 1                    | <b>Происхождение и эволюция биосферы.</b><br>Гипотеза панспермии, ее развитие на современном этапе.                              | 4                 | Реферат        |
| 2                    | <b>Взаимодействие организма и среды.</b><br>Экологические проблемы ухода за жилищем  | 4                 | Реферат        |
| 3                    | <b>Популяции и сообщества. Экосистема.</b><br>Проблема нарушения энергетического равновесия в окружающей среде и пути ее решения | 4                 | Реферат        |

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения  | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|----------------|
| 4                    | <b>Экология человека.</b> Медицинская география. Индекс здоровья населения. Экологические болезни.   | 4                 | Реферат        |
| 5                    | <b>Природные ресурсы.</b> Экологические проблемы эксплуатации морских биоресурсов. Экологические ресурсы России, проблема их сохранения и рационального использования  | 4                 | Реферат        |
| 6                    | <b>Глобальные экологические проблемы.</b> Экологические проблемы урбанизации и современные подходы к их решению. Экологические проблемы развития транспорта. Проблема трансгенной сельскохозяйственной продукции и экологические риски.  | 4                 | Реферат        |
| 7                    | <b>Основные биогеохимические циклы.</b> Ртуть в водных экосистемах. Кислотные дожди как фактор подвижности тяжелых металлов в биосфере.  | 4                 | Реферат        |
| 8                    | <b>Инженерная защита окружающей среды. Основы мониторинга. Правовые основы управления качеством окружающей среды.</b> Эвтрофикация водоемов и средства борьбы с этой проблемой. Проблема бытовых отходов и современные пути ее решения<br>Современные схемы расчета платы за пользование ресурсами | 4                 | Реферат        |

#### Примерные темы рефератов:

1. Проблемы экосистемы Ладожского озера
2. Влияние цинка на состояние экосистем и здоровье человека
3. Участие России в международных экологических проектах
4. Современные представления о природе стресса и влияние качества окружающей среды на этот процесс
5. Современные методы ликвидации нефтяных разливов
6. Роль зеленых насаждений в мегаполисе
7. Свинец, его опасность, источники, влияние на состояние экосистем и здоровье человека
8. Построение и принципы реализации схемы очистки промышленных сточных вод
9. Понятие о «зеленых» технологиях в химическом производстве. Примеры
10. Тяжелые металлы как экотоксиканты



11. Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на живые организмы разного уровня и экосистемы
12. Экологические болезни
13. Лесные ресурсы России и их состояние
14. Современные требования и подходы к устройству полигона твердых бытовых отходов (ТБО) и принципы его устройства и эксплуатации
15. Химические канцерогены и канцерогенная опасность в современном мире
16. Проблемы космического мусора
17. Современные методы удаления фосфора на городских очистных сооружениях при очистке хозяйственно-бытовых стоков
18. Опасность и утилизация медицинских отходов
19. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) как опасный экологический фактор
20. Что такое экологически безопасные материалы? Принципы выбора
21. Эвтрофикация водоемов. Причины и закономерности зарастания водоемов и водотоков. Способы борьбы с проблемой
22. Экологически безопасные продукты питания
23. Биоповреждение объектов ультурного наследия и современные методы борьбы с проблемой
24. Утилизация твердых бытовых отходов (ТБО) методом компостирования
25. Понятие о «зеленых» технологиях, перспективы их внедрения
26. Обеззараживание воды для питьевого водоснабжения. Контроль качества
27. High-tech мусор. Опасность и утилизация
28. Изменение климата в арктическом регионе. Причины и последствия
29. Пути экологизации транспорта
30. Понятие озоновых дыр, причины их разрастания и последствия.

## **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: <http://media.technolog.edu.ru>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

### Вариант билета

1. Структура учения Вернадского о биосфере
2. Круговорот азота

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

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

#### а) печатные издания:

5. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов : учебное пособие для медицинских и фармацевтических вузов / ред. Н. И. Калетина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 1015 с.. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-9704-0613-7.

6. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов : в 2 т. : практическое руководство / Ю. С. Другов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара : Порто-принт, 2013. - ISBN 978-5-9903993-4-1.

7. Нечаев, А.П. Пищевая химия : Учебник для вузов / А. П. Нечаев [и др.] ; под общ. ред. А. П. Нечаева. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 669 с. - ISBN 978-5-98879-143-0.

8. Другов, Ю. С. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента : Практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 440 с. - ISBN 978-5-9963-0371-7.

9. Батын, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии : Учебное пособие для вузов по спец. 020801 Экология и направлению 020800 Экология и природопользование / А. Н. Батын, Г. Т. Фрумин, В. Н. Базылев. - СПб. : СпецЛит, 2009. - 351 с. - ISBN 978-5-299-00410-6.

4. Акинин, Н.И. Промышленная экология, принципы, подходы, технические решения/Н.И. Акинин. - М.: РХТУ им. Менделеева, 2010.- 292 с.- ISBN 978-5-7237-0819-8

5. Теоретические основы защиты окружающей среды. Ч.1. / С.Ф. Гребенников, Г.К. Ивахнюк, З.В. Капитоненко.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009.-159 с.

8. Дмитриев, В.В. Прикладная экология/ В.В.Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин.- М.: Академия, 2008.- 600 с.- ISBN 978-5-7695-4196-4

#### б) электронные издания

1. Шугалей, И.В. Острая токсичность и среднесмертельная доза химического вещества как экспресс-метод ее оценки: Учебное пособие для вузов. / И.В. Шугалей, М.А. Илюшин, З.В. Капитоненко, Е.В. Антонцева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химии и технологии органических соединений азота, Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017. -74 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

### 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>  
«Электр.Нонный читальный зал – Библиоех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.  
Scirus <http://www.scirus.com>  
Sciadirect <http://www.sciencedirect.com>  
PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>  
CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>  
<http://www.pubs.acs.org>  
CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>  
CSA <http://www.csa.com>  
Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

#### **Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):**

<http://www.opticsinfobase.org/>  
<http://www.oecd-ilibrary.org/>  
<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>  
<http://journals.cambridge.org/>  
<http://www.nature.com/>  
<http://www.sciencemag.org/>  
<http://online.sagepub.com/>  
<http://e.lanbook.com/>

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

Все виды занятий по дисциплине «Пищевая микробиология» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013. Магистратура. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2013.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 25 с.

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 047-2008 КС УКДВ. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения студентов безопасности труда при проведении учебных лабораторных работ.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.06.2015. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 45 с.

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;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, 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.**

Microsoft Office (Microsoft Excel).

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Сайт WDCM – World Data Center for Microorganisms <http://www.wfcc.info/ccinfo/>

Сайт Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ) <http://www.vkm.ru/rus/>

#### **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

#### **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.

Приложение № 1  
к рабочей программе дисциплины

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

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

| Компетенции |  |                   |
|-------------|--|-------------------|
| Индекс      | Содержание   | Этап формирования |
| ОПК-3       | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | промежуточный     |

**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)   |  |   |
|--|---|---|--|--|---|
|  |   |   | «отлично» (высокий)  | «хорошо» (средний)   | «удовлетворительно» (пороговый)   |
| ОПК-3.2.<br>Применение методов моделирования и оценки воздействия на окружающую среду материалов и процессов, используемых при создании и переработке неорганических | <b>Знает</b> : методы моделирования и оценки воздействия на окружающую среду при создании и переработке неорганических веществ, материалов и изделий электроники и нанoeлектроники, электрохимии, тугоплавких неметаллических и | Правильные ответы на вопросы №1-23 к зачету | Достаточно полно перечисляет группы опасностей и токсикантов, особенности поведения в структурах биосферы и методы предотвращения опасностей, приводит примеры в группах | Достаточно полно перечисляет группы опасностей и токсикантов, имеет представление об их поведении в структурах биосферы, но затрудняется привести примеры. | Не полностью перечисляет группы к токсикантов и опасностей, не понимает их поведение в структурах биосферы, затрудняется привести примеры даже при наводящих вопросах преподавателя |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы)   | Критерий Оценивания  | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)   |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
|  |   |  | «отлично» (высокий)  | «хорошо» (средний)  | «удовлетворительно» (пороговый)   |
| ОПК-3.2  | <p>силикатных материалов <b>(ЗН-1)</b></p> <p><b>Умеет</b> использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией, методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности (У-1)</p> <p><b>Владеет</b> Базовыми знаниями разделов экологии, методами определения различий природных антропогенных экологических факторов и методами анализа влияния различных факторов на жизнедеятельность населения и качество окружающей среды <b>(Н-1)</b></p> | <p>Правильные ответы на вопросы № 24, 25, 27, 65 к зачету</p>  | <p>Знает экологическое законодательство, гигиенические нормативы, методы защиты окружающей среды, умеет ими пользоваться</p>   | <p>Имеет представление об отдельных законодательных актах в сфере экологии и санитарии, знает методы контроля качества и защиты окружающей среды, умеет ими пользоваться</p>  | <p>Имеет представление об отдельных законодательных актах в сфере экологии и санитарии, знает методы контроля качества и защиты окружающей среды, но не может объяснить как ими пользоваться</p>  |
|  |   | <p>Правильные ответы на вопросы №26, 28-64, 66-90 к зачету</p> | <p>Владеет базовыми понятиями в области экологии, разъясняет суть основных законов экологии, развития экосистем, влияние экологических факторов на здоровье, понимает и разъясняет как пользоваться базовыми экологическими знаниями в профессиональной деятельности</p> | <p>Владеет базовыми понятиями в области экологии, разъясняет суть основных законов экологии, развития экосистем, влияние экологических факторов на здоровье, понимает и разъясняет как пользоваться базовыми экологическими знаниями в профессиональной деятельности при наводящих вопросах преподавателя</p> | <p>Владеет базовыми понятиями в области экологии, разъясняет суть основных законов экологии, развития экосистем, влияние экологических факторов на здоровье, однако не понимает как пользоваться этими знаниями в профессиональной деятельности</p> |
|  |   | <p>Правильные ответы на вопросы №</p>                          | <p>Знает экологическое законодательство и факторы, влияющие на здоровье человека,</p>  | <p>Знает экологическое законодательство и основные факторы, влияющие на здоровье</p>  | <p>Знает экологическое законодательство и отдельные факторы, влияющие на здоровье</p>   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Показатели сформированности (дескрипторы)  | Критерий Оценивания   | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)   |   |   |
|---|--|---|--|---|---|
|   |  |   | «отлично» (высокий)  | «хорошо» (средний)  | «удовлетворительно» (пороговый)   |
| Способность принимать экологически безопасные технические решения, обеспечивающие минимальную нагрузку на окружающую среду и здоровье человека при создании и переработке неорганических веществ, материалов и изделий электроники и нанoeлектроники, электрохимии, тугоплавких неметаллических и силикатных материалов | <p>экологического права, безопасности и природно-экологические факторы, влияющие на здоровье человека <b>(ЗН-1)</b>.</p> <p><b>Умеет</b> выбирать технологические решения и материалы, обеспечивающие минимальное негативное воздействие на экосистемы и здоровье человека при получении и переработке тугоплавких неметаллических материалов, наноматериалов и современных наносистем <b>(У-1)</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками сбора и анализа информации по выбору материалов для изделий различного функционального назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды <b>(Н-1)</b></p> | <p>102-108 к зачету</p> <p>Правильные ответы на вопросы №97-101 к зачету</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 90-96 к зачету</p> | <p>свободно ориентируется в материале, приводит примеры из практики</p> <p>Умеет оценивать экологические риски, правильно выбирать экологически безопасные материалы, обосновывает выбор. Приводит примеры из практики</p> <p>Владеет навыками проведения локального мониторинга, обосновывает необходимость его проведения и выбор параметров контроля, владеет методами оценки качества окружающей среды, контроля и очистки стоков и выбросов</p> | <p>человека, в основном ориентируется в материале, приводит примеры из практики с подсказкой преподавателя</p> <p>В основном умеет оценивать экологические риски, правильно выбирать экологически безопасные материалы, обосновывает выбор. Приводит примеры из практики с подсказкой преподавателя</p> <p>Владеет навыками проведения локального мониторинга, методами оценки качества окружающей среды, контроля и очистки стоков и выбросов, умеет выбирать и обосновывать выбор метода инженерной защиты окружающей среды</p> | <p>человека, не приводит примеры из практики даже с подсказкой преподавателя</p> <p>В основном умеет оценивать экологические риски, правильно выбирать экологически безопасные материалы, но не может обосновать выбор и не приводит примеры из практики даже с подсказкой преподавателя</p> <p>Владеет методами оценки качества окружающей среды, не владеет методами контроля и очистки стоков и выбросов</p> |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий Оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) |                    |                                 |
|--|---|---------------------|--|--------------------|---------------------------------|
|  |   |                     | «отлично» (высокий)  | «хорошо» (средний) | «удовлетворительно» (пороговый) |
|  |   |                     |  |                    |                                 |



### **3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-3**

1. Место экологии среди биологических наук.
2. Сфера интересов экологии. Ее цели и задачи
3. Уровни организации материи в природе
4. Теории происхождения жизни на Земле
5. Теория Опарина о происхождении жизни на Земле
6. Понятие о биосфере. Её структура и границы
7. Основные положения учения Вернадского о биосфере
8. Эволюция биосферы и роль человека в этом процессе
9. Функции живого вещества
10. Понятие о ноосфере
11. Оболочки Земли, их структура.
12. Современные представления о возникновении жизни на Земле.
13. Биосфера как планетарная организация жизни.
14. Правила сохранения качества окружающей среды
15. Элементы медицинской географии. Связь уровня общественного здоровья и качества среды обитания
16. Суперэкоотоксиканты, их воздействие на живые объекты
17. Поведение экотоксикантов в окружающей среде
18. Пути улучшения качества окружающей среды
19. Основные причины загрязнения окружающей среды
20. Неорганические суперэкоотоксиканты
21. Органические суперэкоотоксиканты
22. Загрязняющие вещества как экологические факторы.
23. Толерантность организма к экологическим факторам.
24. Закон лимитирующего фактора как экологическая база санитарной охраны окружающей среды, раздельного нормирования загрязняющих веществ в атмосфере и водных экосистемах.
25. Предельно-допустимые концентрации химических соединений как верхний предел толерантности человеческого организма.
26. Классификация организмов по отношению к экологическим факторам, адаптация организмов к факторам окружающей среды.
27. Биотестирование и биоиндикация как методы контроля качества среды.
28. Стресс как экологический фактор.
29. Понятия вида и популяции
30. Местообитание. Понятие и примеры
31. Понятие экологической ниши
32. Сообщество
33. Экосистема, её структура
34. Свойства экосистем
35. Понятие трофической цепи и трофической сети
36. Разнообразие в экосистемах. Его характеристики
37. Продуктивность экосистем
38. Понятие динамики экосистем
39. Понятие о сукцессии
40. Основные особенности сукцессий и отдельных сериальных стадий
41. Биоразнообразие и его значение для устойчивости экосистем
42. Экосистемы как единицы биосферы.

43. Закономерности последовательных смен комплексов организмов в экосистемах во времени.
44. Наземные экосистемы. Тундры, болота, тайга, смешанные и широколиственные леса умеренной зоны, степи, тропические влажные леса, пустыни.
45. Водные экосистемы и их основные особенности. Отличия водных экосистем от наземных.
46. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
47. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.
48. Экосистема как объект антропогенного воздействия.
49. Понятие “суперэкоотоксикант”. Классификация суперэкоотоксикантов.
50. Основные причины загрязнения окружающей среды
51. Элементы медицинской географии. Связь уровня общественного здоровья и качества среды обитания
52. Суперэкоотоксиканты, их воздействие на живые объекты
53. Поведение экоотоксикантов в окружающей среде
54. Пути улучшения качества окружающей среды
55. Тяжелые металлы в биосфере.
56. Элементы медицинской географии. Связь уровня общественного здоровья и качества среды обитания
57. Неорганические суперэкоотоксиканты
58. Органические суперэкоотоксиканты
59. Природные ресурсы и их классификация.
60. Проблема ограниченности природных ресурсов.
61. Энергетические ресурсы человечества.
62. Нетрадиционные источники энергии.
63. Сырьевые ресурсы.
64. Пищевые ресурсы: нынешнее состояние и перспективы.
65. Основы рационального использования природных ресурсов.
66. Комплекс взаимоотношений между природными ресурсами, естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием. Оптимизация этих отношений.
67. Исчерпаемость природных ресурсов
68. Проблема сырья в условиях истощения природных ресурсов
69. Пути переработки отходов. Вторичные ресурсы
70. Экологические кризисы в истории человечества. Их характер и причины
71. Глобальный экологический кризис и пути его преодоления
72. Основные составляющие глобального экологического кризиса
73. Кислотные дожди; причины возникновения проблемы, пути снижения вклада этой компоненты экологического кризиса в отрицательное воздействие на окружающую среду.
74. Понятие “суперэкоотоксикант”. Классификация суперэкоотоксикантов.
75. Нарушение озонового слоя. Основные гипотезы возникновения озоновых дыр
76. Основные причины загрязнения окружающей среды
77. Суперэкоотоксиканты, их воздействие на живые объекты
78. Поведение экоотоксикантов в окружающей среде
79. Тяжелые металлы в биосфере.
80. Биогеохимический цикл: принципиальная схема и основные типы
81. Гидрологический цикл
82. Круговорот углерода
83. Парниковый эффект
84. Круговорот азота
85. Круговорот фосфора
86. Круговорот серы

87. Круговорот кислорода
88. Взаимосвязь основных биогеохимических циклов
89. Антропогенное влияние на основные биогеохимические циклы
90. Ресурсный цикл
91. Понятие о мониторинге
92. Виды мониторинга. Классификация мониторинга
93. Пути переработки отходов
94. Основные пути и способы экологизации производств
  95. Отходы производства, их размещение, детоксикация и реутилизация.
  96. Проблемы и методы очистки промышленных стоков и выбросов.
  97. Биотехнологические методы очистки и биологические методы контроля качества очистных мероприятий.
98. Борьба с химическими, радиационными, электромагнитными загрязнениями среды в различных техногенных системах.
99. Экологические катастрофы, бедствия.
100. Определение и прогноз экологического риска.
101. Критерии кризиса и катастрофы.
102. Правовые основы регулирования взаимоотношений человека с окружающей природной средой.
103. Закон Российской Федерации об охране окружающей природной среды.
104. Лицензия на комплексное природопользование.
105. Плата за загрязнение окружающей природной среды.
106. Правила расчета за пользование ресурсами
107. Ответственность за нарушение природоохранного законодательства.
108. Международные договоренности по охране окружающей среды участницей которых является Россия

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Шкала оценивания на зачете балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

### **1. Методические материалы для определения процедур оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

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