

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 17.01.2024 13:21:16  
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  
«02» марта 2022 г.

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

Направление подготовки  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Для всех направленностей**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **инженерной защиты окружающей среды**

Санкт-Петербург

2022

## СОДЕРЖАНИЕ

### Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Занятия лекционного типа.....	8
4.3. Занятия семинарского типа.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	10
4.3.2. Лабораторные работы планом не предусмотрены.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.5. Примеры контрольных работ.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	14
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	15

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата 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- 3</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p><b>ОПК-3.1</b> Способность применять принципы циклической экономики на всех этапах создания и применения технологических машин и роботизированных комплексов для переработки полимерных композитов, оценивать негативное воздействие оборудования и изготавливаемой продукции на окружающую среду на всех этапах производственного цикла</p>	<p><b>Знать:</b> - понятия экология, биосфера, экологические факторы, популяции, экологическая ниша, толерантность (ЗН-1); - основы взаимодействия элементов экосистем между собой (ЗН-2); - понятия и параметры ПДК, МДК, ПДВ, ПДС (ЗН-3);</p> <p><b>Уметь:</b> - творчески использовать понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС для оценки техногенного воздействия на биосферу с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня (У-2);</p> <p><b>Владеть:</b> - информацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня (Н-1); - информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-2). - информацией о масштабах и мерах по предотвращению акустического и теплового загрязнения - знаниями, направленными на минимизацию «углеродного следа» используемых технологий</p>
<p><b>ОПК-7</b> Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p><b>ОПК -7.5</b> Способность оптимизировать использование материальных и энергетических ресурсов в технологическом процессе и на всех этапах жизненного цикла изготавливаемой продукции, к проектированию и использо-</p>	<p><b>Знать:</b> - понятия экология, биосфера, экологические факторы, популяции, экологическая ниша, толерантность (ЗН-1); - основы взаимодействия элементов экосистем между собой (ЗН-2); - понятия и параметры ПДК, МДК, ПДВ, ПДС (ЗН-3), без-</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
	<p>ванию оборудования для утилизации б/у полимерных материалов (например технология РТФ)</p>	<p>опасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- творчески использовать понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС для оценки техногенного воздействия на биосферу и применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (У-2);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня (Н-1);</li> <li>- информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-2).</li> <li>- информацией о масштабах и мерах по предотвращению акустического и теплового загрязнения</li> <li>- знаниями, направленными на минимизацию «углеродного следа» используемых технологий и о современных экологичных и безопасных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</li> </ul>
<p><b>ОПК-10</b> Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p><b>ОПК-10.2</b> Способность количественно и качественно оценивать санитарно-химическое воздействие технологий и продукции на окружающую среду, организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности при эксплуатации оборудования и утилизации б/у полимерных композитов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия экология, биосфера, экологические факторы, популяции, экологическая ниша, толерантность (ЗН-1);</li> <li>- основы взаимодействия элементов экосистем между собой (ЗН-2);</li> <li>- понятия и параметры ПДК, МДК, ПДВ, ПДС (ЗН-3);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количественно и качественно оценивать санитарно-химическое воздействие технологий и продукции на окружающую среду</li> <li>- творчески использовать понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<p>для оценки техногенного воздействия на биосферу, контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах (У-2);</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня (Н-1);</li> <li>- информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-2).</li> <li>- информацией о масштабах и мерах по предотвращению акустического и теплового загрязнения</li> <li>- знаниями, направленными на минимизацию «углеродного следа» используемых технологий</li> <li>- навыками контроля за соблюдением экологической безопасности при эксплуатации оборудования и утилизации б/у полимерных композитов</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.24) Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата и изучается на 2 курсе.

Дисциплина изучается на первом курсе, поэтому в методическом плане опирается на элементы компетенций, сформированные на предыдущем уровне образования.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы экологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Промышленная экология», «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Основы технического обеспечения экологической безопасности при каскадном развитии ЧС», «Основы планирования организационных и технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности», «Оценка воздействий предприятий на окружающую среду», «Проектирование и проектные исследования природоохранных объектов», «Методы и приборы контроля качества окружающей среды», «Экологическая экспертиза предприятий», «Организационно-правовые основы мониторинга окружающей среды», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>2/ 72</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>8</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	4
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Устный опрос, тест-контроль, К-1
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет(4)</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

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

№ 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			
1	Предмет и задачи экологии	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
2	Основы учения о биосфере	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
3	Основные понятия экологии	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
4	Экология человека	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
5	Экологическая ниша и антропологическое воздействие на нее	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
6	Экологические системы и их функционирование	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
7	Экологические факторы воздействия на атмосферу	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
8	Основы климатологии	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
9	Основы почвоведения	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
10	Загрязнение гидросферы	0,30	0,30	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
11	Основы биогеохимии	0,50	0,50	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2
12	Основы управления качеством окружающей среды	0,50	0,50	-	5	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	ОПК-3.1 ОПК-7.5 ОПК-10.2

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Предмет и задачи экологии</u></p> <p>Состояние окружающей среды в России. Общее понятие об экологии и его эволюция. Содержание экологии как биологической дисциплины. Экология и инженерная защита окружающей среды.</p>	0,30	Лекция-визуализация (ЛВ)
2	<p><u>Основы учения о биосфере</u></p> <p>Суть жизни и ее формы. Закономерности, присущие жизни: обмен веществ, размножение, наследственность, изменчивость, приспособляемость, рост, развитие, раздражимость, подвижность и др.</p> <p>Современные представления о возникновении жизни на Земле. Многообразие живых существ, их строение и функции, происхождение, эволюция, распространение и развитие, взаимосвязь друг с другом и с неживой природой.</p> <p>Систематика растений и животных. Основные закономерности роста и развития растений. Фотосинтез. Транспирация. Дыхание растений. Основные закономерности водопотребления растений.</p> <p>Строение биосферы. Живое, косное и биокосное вещество. Абиотические составляющие биосферы: атмосфера, гидросфера, литосфера. Эволюция биосферы. Роль человека в эволюции биосферы</p>	0,30	ЛВ
3	<p><u>Основные понятия экологии</u></p> <p>Понятие об экологическом факторе. Классификация экологических факторов. Загрязняющие вещества как экологические факторы.</p> <p>Толерантность организма к экологическим факторам. Закон лимитирующего фактора. Классификация организмов по отношению к экологическим факторам, адаптации организмов к факторам окружающей среды.</p> <p>Экологическая ниша. Закон Гаузе. Параметры экологической ниши. Антропогенные воздействия на нишу. Ареал вида.</p> <p>Популяция как форма существования вида. Популяционный анализ. Динамика популяций. Понятие о емкости экологической ниши и плотности популяции. Рождаемость и смертность. Баланс популяции. Причины нарушения баланса популяции. Выживаемость особей факторы, ее определяющие. Скорость роста популяции. Типы динамики популяций. Гомеостаз популяций.</p> <p>Экологическая система. Сущность, сходство и различия понятий "экологическая система" и "биогеоценоз". Структура и основные компоненты экологической системы. Биотоп и биоценоз. Климатоп и эдафотоп. Биоценоз, фитоценоз, микробоценоз. Экологическая система как объект антропогенного воздействия.</p>	0,30	ЛВ



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Свойства экологических систем и закономерности их функционирования. Гомеостаз и сукцессия экологической системы. Закономерности последовательных смен комплексов организмов в экосистемах во времени. Трофические цепи и уровни. Автотрофные и гетеротрофные организмы, продуценты и консументы, биоредуценты и сапрофаги- деструкторы. Пирамиды чисел, энергии и биомассы.		
4	<u>Экология человека</u> Человек как биологический вид. Экологическая ниша человека и ее обеспечение в условиях производства и в планетарном масштабе. Жилище человека с позиций экологии. Демография. Причины "демографического взрыва" и его последствия. Прогнозы на будущее.	0,30	ЛВ
5	<u>Экологическая ниша и антропологическое воздействие на нее</u> Принципы вытеснения и заполнения. Характеристики экологической ниши. Закон Гаузе. Ёмкость экологической ниши. Модель Мальтуса.	0,30	ЛВ
6	<u>Экологические системы и их функционирование</u> Биогеоценоз как совокупность однородных природных элементов. Структура экосистем и показатели биогеоценоза. Приспособление организмов к совместной жизни в биогеоценозах.	0,30	ЛВ
7	<u>Экологические факторы воздействия на атмосферу</u> Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Закон толерантности. закон минимума Либиха. Пути адаптации.	0,30	ЛВ
8	<u>Основы климатологии</u> Погода и климат. Классификация климатов. Климатообразующие факторы. Антропогенные изменения глобального климата. Антропогенное влияние на климат	0,30	ЛВ
9	<u>Основы почвоведения</u> Состав и структура почвы. Роль почвы в биосферных процессах. Факторы и условия почвообразования. Эрозия и деградация почв. Загрязнение почв пестицидами и его экологические последствия.	0,30	ЛВ
10	<u>Загрязнение гидросферы</u> Загрязнение континентальных и океанических вод. Источники загрязнения. Его экологические последствия. Эвтрофикация водоемов. Тепловое загрязнение.	0,30	ЛВ
11	<u>Основы биогеохимии</u> Биогеохимический круговорот вещества и связанные с ним формы удержания, перераспределения и накопления энергии. Биогеохимические круговороты основных биогенных элементов и их нарушение человеком.	0,50	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
12	<u>Основы управления качеством окружающей среды</u> Воздействие человека на экосистему (экологический кризис). Деятельность человека в биосфере. Изменение баланса биосферы. Экологическая сукцессия и ее признаки. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде. Глобальные и региональные экологические проблемы. Проблемы экоразвития. Нормирование качества окружающей среды. Экологическое нормирование.	0,50	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Предмет и задачи экологии	0,30	-	Регламентированная дискуссия (РД), тест-контроль
2	Основы учения о биосфере	0,30	-	РД, тест-контроль
3	Основные понятия экологии	0,30	-	РД, тест-контроль
4	Экология человека	0,30	-	РД, тест-контроль
5	Экологическая ниша и антропологическое воздействие на нее	0,30	-	РД, тест-контроль
6	Экологические системы и их функционирование	0,30	-	РД, тест-контроль
7	Экологические факторы воздействия на атмосферу	0,30	-	РД, тест-контроль
8	Основы климатологии	0,30	-	РД, тест-контроль
9	Основы почвоведения	0,30	-	РД, тест-контроль
10	Загрязнение гидросферы	0,30	-	РД, тест-контроль
11	Основы биогеохимии	0,50	-	РД, тест-контроль
12	Основы управления качеством окружающей среды	0,50	-	РД, тест-контроль

#### 4.3.2. Лабораторные работы планом не предусмотрены

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
----------------------	---	-------------------	----------------

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Предмет и задачи экологии	5	Устный опрос, зачет
2	Основы учения о биосфере	5	Устный опрос, зачет
3	Основные понятия экологии	5	Устный опрос, зачет
4	Экология человека	5	Устный опрос, зачет
5	Экологическая ниша и антропологическое воздействие на нее	5	Устный опрос, зачет
6	Экологические системы и их функционирование	5	Устный опрос, зачет
7	Экологические факторы воздействия на атмосферу	5	Устный опрос, зачет
8	Основы климатологии	5	Устный опрос, зачет
9	Основы почвоведения	5	Устный опрос, зачет
10	Загрязнение гидросферы	5	Устный опрос, зачет
11	Основы биогеохимии	5	Устный опрос, Кр, зачет
12	Основы управления качеством окружающей среды	5	Устный опрос, зачет

#### 4.5 Примеры контрольных работ

##### Контрольная работа № 1

1. Биогеохимический круговорот вещества;
2. Воздействие человека на экосистему (экологический кризис);
3. Нарушение круговоротов человеком. Изменение баланса биосферы

#### 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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общее понятие об экологии, ее содержание, эволюция.</li> <li>2. Закон Гаузе.</li> </ol>
--

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

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

### а) печатные издания:

1. Стадницкий, Г. В. Экология: Учеб. для хим.-технол. и техн. спец. вузов. / Г. В. Стадницкий ; - Санкт-Петербург: Химиздат, 2007. - 295 с.- ISBN 5-93808-128-9
2. Садовникова, Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие для химических, химико-технологических, биологических спец. / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 3-е изд., перераб. - Москва : Высшая школа, 2006. - 334 с. - ISBN 5-06-005558-2
3. Экология: учебник для технических специальностей и направления вузов ; /Под редакцией Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко 2-е изд., перераб. и доп. - Москва.: ЛОГОС , 2010.-503 с. - ISBN 978-5-98704-511-4
4. Денисов, В. В. Экология: Научное издание / В. В. Денисов, В. В. Гутенев, И. А. Луганская. - Москва : Вузовская книга, 2006. - 726 с. - ISBN 5-9502-0024-1
5. Экология : Учебное пособие для заочной формы обучения / Г. К. Ивахнюк, О. Ю. Бегак, А. С. Князев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной защиты окружающей среды. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2007. - 52 с.
6. Садовникова, Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : учебное пособие для химических, химико-технологических, биологических специальностей и направлений вузов / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 4-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2008. - 334 с. – ISBN 978-5-06-006047-8
7. Экология : Учебник для технических специальностей и направлений вузов / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.]; Под редакцией Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЛОГОС, 2010. - 503 с. - ISBN 978-5-98704-511-4

### б) электронные учебные издания

1. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов [и др.]. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2019. - 440 с.- ISBN 978-5-8114-4697-1 //Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> / (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Кулакова, Е. С. Охрана окружающей среды : учебное пособие / Е. С. Кулакова. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134782> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебное пособие / составитель Т. Н. Зиновьева. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155356> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: по подписке.
4. Промышленная экология : учебное пособие / составитель О. Г. Ларина. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155152> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

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

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

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

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.tti-gti.ru/>

**Интернет-ресурсы:** проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

<http://media.technolog.edu.ru> - Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://www.technocont.ru> - Сайт «НПО Техноконт»

[www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru); [www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru); - сайты фирм разработчиков АСУТП: электронно-библиотечные системы:

<https://technolog.bibliotech.ru/> - «Электронный читальный зал – БиблиоТех»

## 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.

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 багаж знаний и вопросов 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.**

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.

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

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»;
2. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
3. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
4. <http://borovic.ru> - база патентов России.
5. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
6. <http://google.com/patent>- база патентов США.
7. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
8. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
9. [http://patika.ru/Epasenet\\_patentnie\\_poisk.html](http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html) - европейская база патентов.
10. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
11. <http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
12. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
13. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
14. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
15. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Для потоковых лекционных занятий (свыше 100 человек) используется платформа ZOOM.

## **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.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	начальный
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	начальный
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	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)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
<p><b>ОПК-3.1</b> Способность применять принципы циклической экономики на всех этапах создания и применения технологических машин и роботизированных комплексов для переработки полимерных композитов, оценивать негативное воздействие оборудования и изготавливаемой продукции на окружающую среду на всех этапах производственного цикла.</p>	<p><b>Называет</b> понятия экология, биосфера, экологические факторы, популяции, экологическая ниша, толерантность (ЗН-1); <b>Рассказывает</b> об основах взаимодействия элементов экосистем между собой (ЗН-2); <b>Перечисляет</b> понятия и параметры ПДК, МДК, ПДВ, ПДС (ЗН-3); <b>Творчески использует</b> основные знания, полученные по предмету «Экология» (У-1); <b>Творчески использует</b> понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС для оценки техногенного воздействия на биосферу с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня (У-2); <b>Демонстрирует владение</b> информацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня (Н-1); <b>Демонстрирует владение</b> информацией об основных за-</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №1-22 к зачету, тест-контроль</p>	<p>Демонстрирует слабое знание материала, допускает существенные ошибки, слабо владеет терминологией, не знает основных понятий, допускает существенные ошибки при описании основных закономерностей взаимодействия различных элементов экосистем, не способен выполнять профессиональные задачи, предусмотренные дисциплиной, дальнейшее освоение ООП невозможно без дополнительного изучения материала</p>	<p>Демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно оперирует понятиями экологии, способен рассказать об основных закономерностях взаимодействия различных элементов экосистем, демонстрирует полное и всестороннее владение информацией по предмету, дает полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, обучающимся показан уровень владения компетенцией не ниже базового</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
	грязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-2), информацией о масштабах и мерах по предотвращению акустического и теплового загрязнения - знаниями, направленными на минимизацию «углеродного следа» используемых технологий (Н-3)			
<b>ОПК – 7.5</b> Способность оптимизировать использование материальных и энергетических ресурсов в технологическом процессе и на всех этапах жизненного цикла изготавливаемой продукции, к проектированию и использованию оборудования для утилизации б/у полимерных материалов (например технология РТФ)	<b>Называет</b> понятия экология, биосфера, экологические факторы, популяции, экологическая ниша, толерантность (ЗН-1); <b>Рассказывает</b> об основах взаимодействия элементов экосистем между собой (ЗН-2); <b>Перечисляет</b> понятия и параметры ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ЗН-3); <b>Творчески использует</b> основные знания, полученные по предмету «Экология» (У-1); <b>Творчески использует</b> понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС для оценки техногенного воздействия на биосферу (У-2); <b>Демонстрирует владение ин-</b>	Правильные ответы на вопросы № 23-45 к зачету, тест-контроль	Демонстрирует слабое знание материала, допускает существенные ошибки, слабо владеет терминологией, не знает основных понятий, допускает существенные ошибки при описании основных закономерностей взаимодействия различных элементов экосистем, не способен выполнять профессиональные задачи, предусмотренные дисциплиной, дальнейшее освоение ООП невозможно без дополнительного изучения материала	Демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно оперирует понятиями экологии, способен рассказать об основных закономерностях взаимодействия различных элементов экосистем, демонстрирует полное и всестороннее владение информацией по предмету, дает полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, обучающимся показан уровень владения компетенцией не ниже базового

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
	<p>формацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня (Н-1);</p> <p><b>Демонстрирует владение</b> информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-2), информацией о масштабах и мерах по предотвращению акустического и теплового загрязнения - знаниями, направленными на минимизацию «углеродного следа» используемых технологий и о современных экологических и безопасных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в технологическом процессе и на всех этапах жизненного цикла изготавливаемой продукции (Н-3)</p>			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
<p><b>ОПК-10.2</b> Способность количественно и качественно оценивать санитарно-химическое воздействие технологий и продукции на окружающую среду, организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности при эксплуатации оборудования и утилизации б/у полимерных композитов</p>	<p><b>Называет</b> понятия экология, биосфера, экологические факторы, популяции, экологическая ниша, толерантность (ЗН-1); <b>Рассказывает</b> об основах взаимодействия элементов экосистем между собой (ЗН-2); <b>Перечисляет</b> понятия и параметры ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ЗН-3); <b>Творчески использует</b> основные знания, полученные по предмету «Экология» (У-1); <b>Творчески использует</b> понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС для оценки техногенного воздействия на биосферу (У-2); <b>Демонстрирует владение</b> информацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня (Н-1); <b>Демонстрирует владение</b> информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-2), информацией о масштабах и мерах по</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 46-66 к зачету, тест-контроль</p>	<p>Демонстрирует слабое знание материала, допускает существенные ошибки, слабо владеет терминологией, не знает основных понятий, допускает существенные ошибки при описании основных закономерностей взаимодействия различных элементов экосистем, не способен выполнять профессиональные задачи, предусмотренные дисциплиной, дальнейшее освоение ООП невозможно без дополнительного изучения материала</p>	<p>Демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно оперирует понятиями экологии, способен рассказать об основных закономерностях взаимодействия различных элементов экосистем, демонстрирует полное и всестороннее владение информацией по предмету, дает полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, обучающимся показан уровень владения компетенцией не ниже базового</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
	предотвращению акустического и теплового загрязнения - знаниями, направленными на минимизацию «углеродного следа» используемых технологий и навыками контроля за соблюдением экологической безопасности при эксплуатации оборудования и утилизации б/у полимерных композитов (Н-3)			

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

1. Состояние окружающей среды в России;
2. Общее понятие об экологии, ее содержание, эволюция;
3. Экология и инженерная защита окружающей среды;
4. Суть жизни, ее формы;
5. Закономерности жизни: обмен веществ, размножение, наследственность, изменчивость, приспособляемость, рост, развитие, раздражимость;
6. Современные представления о возникновении жизни на Земле;
7. Многообразие живых существ, их строение, происхождение, эволюция;
8. Систематика растений и животных;
9. Основные закономерности роста и развития растений;
10. Фотосинтез;
11. Транспирация;
12. Дыхание растений;
13. Основные закономерности водопотребления растений;
14. Строение биосферы;
15. Абиотические составляющие биосферы;
16. Эволюция биосферы;
17. Роль человека в эволюции биосферы;
18. Экологические факторы, их классификация;
19. Толерантность организма к экологическим факторам. Закон лимитирующего фактора;
20. Классификация организмов по отношению к экологическим факторам, адаптация организмов;
21. Экологическая ниша, ее параметры, ареал вида;
22. Закон Гаузе;

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента**  
**по компетенции ОПК-7**

23. Понятие о емкости экологической ниши, антропогенные воздействия на нишу;
24. Популяции как форма существования вида;
25. Динамика популяций и ее типы;
26. Баланс популяций и причины его нарушения;
27. Сущность понятий экосистема, биогеоценоз;
28. Функциональная группа животных в биоценозе;
29. Роль растений в биоценозе;
30. Структура, основные компоненты экосистемы;
31. Свойства экосистем и закономерности их функционирования;
32. Сукцессия экологической системы;
33. Продуктивность экосистемы;
34. Продуктивность искусственной экосистемы;
35. Методы изучения экосистем;
36. Человек как биологический вид;
37. Экологическая ниша человека и ее обеспечение в условиях производства;
38. Демография. Причины демографического взрыва;
39. Погода и климат. Классификация климатов;
40. Климатообразующие факторы;
41. Антропогенные изменения глобального климата;
42. Источники загрязнения атмосферы и перенос загрязнений в атмосфере
43. Состав и структура почв;

44. Роль почвы в биосферных процессах, условия почвообразования;

45. Эрозия и деградация почв;

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-10**

46. Загрязнения почв и их экологические последствия;

47. Загрязнение континентальных и океанических вод;

48. Источники и последствия загрязнения;

49. Тепловое загрязнение водоемов;

50. Биогеохимический круговорот вещества;

51. Круговорот воды;

52. Круговорот углекислоты;

53. Круговорот азота;

54. Круговорот фосфора;

55. Круговорот серы;

56. Воздействие человека на экосистему (экологический кризис);

57. Нарушение круговоротов человеком. Изменение баланса биосферы;

58. Экологическая сукцессия и ее признаки;

59. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде;

60. Глобальные и региональные экологические проблемы;

61. Проблемы экоразвития;

62. Нормирование поступления загрязняющих веществ в биосферу;

63. Понятие ПДК;

64. Понятие МДК;

65. Понятие ПДВ;

66. Понятие ПДС.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

**4. Темы курсовых проектов – курсовое проектирование планом 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 СТП 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.