



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Экология

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: получение студентами экологического образования и ликвидация пробела в общем фундаментальном естественнонаучном образовании

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с основами фундаментальной экологии;
- формирование экологического мировоззрения и представления о человеке как о части природы;
- научное обоснование природоохранной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.10 Проводит оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>знает</b> Основные техногенные факторы, количественные закономерности их воздействия, последствия для природных экосистем и здоровья человека <b>умеет</b> прогнозировать и выявлять негативные последствия техногенного воздействия, использовать нормативные документы для оценки качества окружающей среды <b>владеет</b> методами оценки качества воды, воздуха, почв; иметь представление о методах расчета нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Проводит идентификацию угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<b>знает</b> Основы фундаментальной экологии: состав и свойства экосистем, экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные) и закономерности их воздействия на живые организмы; потоки веществ и энергии в экосистемах; экологические проблемы, возникающие вследствие антропогенной деятельности; основы природоохранного законодательства <b>умеет</b> выявлять причины негативных изменений в окружающей природной среде, выявлять факторы среды, воздействующие на здоровье человека; использовать нормативные документы в сфере охраны окружающей среды в профессиональной деятельности <b>владеет</b> навыками расчета допустимых воздействий и оценки экологического состояния окружающей среды

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.11 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к обязательной части учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении биологии, химии, физике и географии в объеме программы общего образования.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			4
<b>Контактная работа</b>	16		16
Лекционные занятия (Лек)	8	0	8
Лабораторные занятия (Лаб)	4	0	4
Практические занятия (Пр)	2	0	2
Практические занятия в сессию (ПЗэ)	2	0	2
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	52		52
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	72		72
<b>зачетные единицы:</b>	2		2

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. История экологии										
1.1.	История экологии	4						4	4	УК-8.1	

2.	2 раздел. Популяции и экосистемы										
2.1.	Популяции и экосистемы	4	2					4	6	УК-8.1	
3.	3 раздел. Биотический баланс в экосистемах										
3.1.	Биотический баланс в экосистемах	4	1					4	5	УК-8.1	
4.	4 раздел. Энергия в экосистемах										
4.1.	Энергия в экосистемах	4	2					4	6	УК-8.1	
5.	5 раздел. Свойства экосистем										
5.1.	Свойства экосистем	4	1					4	5	УК-8.1	
6.	6 раздел. Экологические факторы										
6.1.	Экологические факторы	4	2			2		6	10	УК-8.1	
7.	7 раздел. Глобальные экологические проблемы										
7.1.	Глобальные процессы в биосфере: климатические изменения, флуктуации озонового слоя	4						6	6	УК-8.1	
7.2.	Антропогенное воздействие на природную среду и его последствия	4						6	6	УК-8.1	
8.	8 раздел. Состояние окружающей среды и здоровье человека										
8.1.	Нормирование качества окружающей среды	4			2			6	8	УК-8.1, ОПК-1.10	
8.2.	Источники загрязнения воздуха. Методы оценки загрязненности.	4			2			6	8	УК-8.1, ОПК-1.10	
8.3.	Оценка качества питьевой воды по органолептическим показателям	4				2		2	4	УК-8.1	
9.	9 раздел. Контроль										
9.1.	Зачет	4							4	ОПК-1.10, УК-8.1	

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
2	Популяции и экосистемы	Популяции и экосистемы Понятие биосистемы. Биосистемы надорганизменного уровня - предмет экологии. Популяции, их характеристики и структура. Демографические характеристики. Рост народонаселения Земли. Состав и структура экосистемы. Функциональные группы организмов (продуценты, консументы, редуценты). Пространственная структура экосистемы. Виды экосистем.

3	Биотический баланс в экосистемах	Биотический баланс в экосистемах Синтез и разложение органических веществ в экосистемах. Автотрофные и гетеротрофные процессы. Фотосинтез и хемосинтез. Виды дыхания. Продукция и деструкция. Биотический баланс экосистем и биосферы.
4	Энергия в экосистемах	Энергия в экосистемах Источники энергии. Качество энергии. Энтропия и эксергия. Законы термодинамики в экосистемах. Особенности преобразования энергии в живой материи. Потоки энергии в пищевых цепях. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Энергетические типы экосистем
5	Свойства экосистем	Свойства экосистем Совокупные и эмерджентные свойства экосистем. Саморегуляция в экосистемах. Обратные связи. Устойчивость и стабильность экосистем и биосферы. Биоразнообразие. Кругообороты веществ. Развитие экосистем. Экологические сукцессии, причины и типы. Признаки зрелости экосистем.
6	Экологические факторы	Экологические факторы Экологические факторы и их воздействие на организм Среда обитания и условия существования. Классификация экологических факторов (абиотические, биотические и антропогенные). Обзор важнейших факторов окружающей среды: температура, влажность, освещенность, соленость, неантагонистические и антагонистические взаимоотношения организмов и др. Экологическая пластичность. Стенобионты и эврибионты. Законы минимума и толерантности. Лимитирующие факторы. Экологическая ниша. Взаимодействие и компенсация факторов

## 5.2. Практические занятия в сессию

№ п/п	Наименование раздела и темы семинарских занятий	Наименование и содержание практических занятий
10	Источники загрязнения воздуха. Методы оценки загрязненности.	Экологическая роль лесных экосистем и городских зеленых насаждений в поддержании стабильного состава атмосферы и снижения загрязненности воздуха Загрязнение воздуха при сжигании различных видов топлива. Расчет поглотительной способности лесов

## 5.3. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
9	Нормирование качества окружающей среды	Нормирование качества окружающей среды Нормативные требования к качеству окружающей среды, нормативные документы. Методы оценки качества воды, воздуха, почв

## 5.4. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
6	Экологические факторы	Экологические факторы Лабораторная работа "Определение жесткости воды. Расчет суточного потребления кальция и магния"
11	Оценка качества	Определение жесткости воды

	питьевой воды по органолептическим показателям	Нормативные требования к качеству питьевой воды. Определение общей жесткости воды, концентрации ионов кальция, расчет концентрации ионов магния. Расчет суточного потребления кальция и магния с продуктами питания
--	--	---

#### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	История экологии	История экологии Изучение материала по теме: Основные этапы становления экологии как самостоятельной науки, современное содержание дисциплины. Связь экологии с экономическими, техническими и социальными дисциплинами. Экология – научный фундамент природоохранной деятельности. Значение экологического воспитания и образования Подготовка к опросу
2	Популяции и экосистемы	Популяции и экосистемы Изучение дополнительного материала по теме, подготовка к опросам
3	Биотический баланс в экосистемах	Биотический баланс в экосистемах Изучение дополнительного материала по теме, подготовка к опросам
4	Энергия в экосистемах	Энергия в экосистемах Изучение дополнительного материала по теме, подготовка к опросам
5	Свойства экосистем	Свойства экосистем Изучение дополнительного материала по теме, подготовка к опросам
6	Экологические факторы	Экологические факторы Изучение дополнительного материала по теме, подготовка к опросам, оформление отчета по лабораторной работе
7	Глобальные процессы в биосфере: климатические изменения, флуктуации озонового слоя	Глобальные процессы в биосфере: климатические изменения, флуктуации озонового слоя Изучение материалов по темам: Основные климатообразующие факторы. Возможные причины климатических изменений и их последствия для природных экосистем и человека. Озоновый слой и его значение для биосферы. "Озоновые дыры". Взаимосвязь науки, политики и экономики при оценке глобальных процессов Подготовка к опросам
8	Антропогенное воздействие на природную среду и его последствия	Антропогенное воздействие на природную среду и его последствия Изучение материалов по темам: Виды загрязнения окружающей среды и его последствия. Кислотные дожди, антропогенное эвтрофирование водоемов. Вырубка лесов, снижение видового разнообразия и их последствия для биосферы. Взаимосвязь экологических, демографических и энергетических проблем
9	Нормирование качества окружающей среды	Нормирование качества окружающей среды Изучение материалов по темам: Федеральный закон об охране окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Нормирование – важнейший элемент регулирования качества окружающей среды. Экологический и социально-гигиенический мониторинг. Санитарно-гигиенические нормативы, нормативы допустимого воздействия на окружающую среду
10	Источники загрязнения воздуха. Методы оценки загрязненности.	Источники загрязнения воздуха Выполнение домашних расчетных заданий, изучение нормативных документов

11	Оценка качества питьевой воды по органолептическим показателям	Оценка качества питьевой воды по органолептическим показателям Оформление отчета по лабораторной работе, изучение материалов по теме
----	--	---

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Важнейшим этапом освоения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- изучение нормативных документов
- выполнение расчетных домашних заданий;
- оформление отчетов по лабораторным работам
- подготовка к зачету

Все необходимые материалы для подготовки к текущей и промежуточной аттестации имеются в MOODL (курс «Экология»).

Залогом успешного освоения дисциплины «Экология» является обязательное посещение практических и лабораторных занятий.

Итогом изучения дисциплины «Экология» является зачет, который проводится в форме компьютерного тестирования в MOODL

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	История экологии	УК-8.1	тесты
2	Популяции и экосистемы	УК-8.1	тесты
3	Биотический баланс в экосистемах	УК-8.1	тесты
4	Энергия в экосистемах	УК-8.1	тесты
5	Свойства экосистем	УК-8.1	Устные опросы, тесты
6	Экологические факторы	УК-8.1	тесты, отчеты по лабораторным работам
7	Глобальные процессы в биосфере: климатические изменения, флуктуации озонового слоя	УК-8.1	тесты
8	Антропогенное воздействие на природную среду и его последствия	УК-8.1	тесты, решение задач
9	Нормирование качества окружающей среды	УК-8.1, ОПК-1.10	Решение задач
10	Источники загрязнения воздуха. Методы оценки загрязненности.	УК-8.1, ОПК-1.10	Решение задач
11	Оценка качества питьевой воды по органолептическим показателям	УК-8.1	Отчет по лабораторной работе
12	Зачет	ОПК-1.10, УК-8.1	Тестирование в MOODL



7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Примеры типовых задач - для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции УК 8.1 и ОПК-1

1. Определить затраты кислорода и количество выбрасываемых газообразных примесей при сжигании 32 тыс. тонн сланцев с элементным составом: С – 68, Н – 9, О – 16,5, N – 1,5, S – 5,0%.  
Какая масса древесины березы с химическим составом: С- 50,2, Н- 6,3, О- 43,0% должна быть синтезирована в лесу для поддержания баланса в биотехноценозе?

2. Определить количество образующегося CO<sub>2</sub> и воды при сжигании 26 тыс. тонн природного газа (метан – 80, пропан – 20%). Какая площадь пихтового леса необходима для того, чтобы потребить такое количество углекислого газа, если химический состав древесины С- 50,4; Н- 6,0; О- 43,1%, а годовой прирост составляет 7,2 м<sup>3</sup>/га.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
Темы к зачету:

1. Основные этапы в истории экологии.
2. Предмет экологии. Биосистемы надорганизменного уровня
3. Популяционные системы и их характеристики.
4. Состав экосистемы. Биоценоз и биотоп. Пространственная структура экосистем
5. Свойства экосистемы. Принцип эмерджентности.
6. Образование и разложение органических веществ в биосфере.
7. Взаимодействие автотрофных и гетеротрофных процессов.
8. Продукционно-деструкционный баланс в биосфере.
9. Саморегуляция экосистем. Обратные связи
10. Стабильность экосистем.
11. Типы устойчивости экосистем.
12. Экологические сукцессии.
13. Причины и типы сукцессий.
14. Наземные и водные экосистемы
15. Антропогенные экосистемы: город и агроэкосистема.
16. Отличия природных экосистем от антропогенных.
17. Законы термодинамики в экосистемах.
18. Энтропия. Способность природных систем сохранять упорядоченность.
19. Качество энергии и эксергия.
20. Преобразование энергии в живой материи.
21. Трофические цепи.
22. Трофические уровни. Закон Линдемана
23. Экологические пирамиды.
24. Энергетические типы экосистем.
25. Среда обитания и условия существования.
26. Классификация экологических факторов.
27. Абиотические экологические факторы.
28. Антагонистические отношения в природе.
29. Неантагонистические отношения в природе.
30. Экологические ниши. Правило Гаузе.
31. Зависимость жизнедеятельности организма от количественного значения экологического фактора
32. Экологическая пластичность.
33. Стенобионтные и эврибионтные организмы.
34. Законы минимума и толерантности.
35. Лимитирующие экологические факторы и их значение для природоохранной деятельности.
36. Совместное влияние и компенсация экологических факторов
37. Климатические изменения: возможные причины и последствия
38. «Озоновые дыры».
39. Кислотные дожди.
40. Виды загрязнения окружающей среды
41. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
42. Вырубка лесов. Деграция наземных экосистем.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
Не предусмотрены

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)  
Курсовая работа (проект) не предусмотрены

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и

(или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в устной форме (собеседование). В условиях дистанционного обучения проводится компьютерное тестирование в MOODL.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
--------------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Цветкова Л. И., Алексеев М. И., Кармазинов Ф. В., Неверова-Дзиопак Е. В., Цветкова Л. И., Экология, Санкт-Петербург: Новый журнал, 2012	111
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Ларичкин В.В., Гусев К.П., Промышленная экология. Лабораторный практикум, Москва: НГТУ, 2011	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216020.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216020.html</a>
2	Пашкевич М. А., Исаков А. Е., Петров Д. С., Петрова Т. А., Экология, Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/71711.html">https://www.iprbooks.hop.ru/71711.html</a>

1	Новиков В. К., Методические рекомендации по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Экология и инженерная защита окружающей среды», Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97315.html">http://www.iprbookshop.ru/97315.html</a>
---	---	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Экологический портал Санкт-Петербурга	<a href="http://www.infoeco.ru">www.infoeco.ru</a>
Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	<a href="http://www.mnr.gov.ru">www.mnr.gov.ru</a>
Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)	<a href="http://www.meteorf.ru">www.meteorf.ru</a>
Справочно-правовой ресурс «Кодекс»	<a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Эколог	Договор № Ф-31/2020 от 17.03.2020 г. ООО "Фирма Интеграл". Лицензия бессрочная

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения

<p>50. Учебная лаборатория Общей экологии, химии воды и технологии очистки сточных вод 2-я Красноармейская ул. д. 4 Ауд. 16, 501,506</p>	<p>Дистиллятор; Вытяжной шкаф; Вытяжной шкаф; Хладотермостат; Хладотермостат; Микроскоп 1-20; Химическая посуда; Электроплитка кварц; Анализатор жидкости «Флюорат-02-3М» с приставкой для определения ХПК; Портативный турбидиметр НАСН мод. 2100Р; Флокулятор ПЭ-0244 шестиместный; Колориметр КФК-3; Прибор вакуумного фильтрования; Стенд лабораторный; Термореактор; Центрифуга настольная ОПН-8; Весы лабораторные GX-400; рН-метр карманный рНer2 фирмы HANNA; Фильтрационная колонка; Электропечь SNOL; Опытная установка по импеллерной флотации; Магнитные мешалки; Весы ВЛТЭ-1100; Сушильный шкаф SNOL; рН-метр 98127; Аквадистиллятор ДЭ-10; Стенд: Гидравлический лоток; Стенд: Гидравлические сопротивления; Стенд: Истечение жидкости через отверстия и насадки Стенд: Насосные установки; Погружной насос «Грундфос»; Тахометр; Дозатор пипеточный; Карманный рН-метр HI 98103 Анализатор растворенного кислорода МАРК-302Э; Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ; рН-метр 98127; Микроскоп 1-20.</p>
<p>50. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>
<p>50. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>
<p>50. Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10</p>

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.