

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор,  
 проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
 «30» июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б 1.В.ДВ.11.2</b> <small>(Индекс дисциплины)</small>	<b>Промышленная экология предприятий неорганического и органического синтеза</b> <small>(Наименование дисциплины)</small>
--	--

Кафедра: **54** Химической технологии  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Химическая технология органических и неорганических веществ**

Уровень образования: **Бакалавриат**

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>108</b>	<b>108</b>	
	Аудиторные занятия	<b>68</b>	<b>51</b>	
	Лекции	17	17	
	Лабораторные занятия	17	17	
	Практические занятия	34	17	
	Самостоятельная работа	40	57	
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	7	9	
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная							<b>3</b>					
Очно-заочная									<b>3</b>			
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки

и на основании учебных планов № 1/1/530, 1/2/531

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

### 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области защиты окружающей среды, позволяющие научиться использовать совершенствование техники и технологии для снижения антропогенной нагрузки, приобрести практические навыки в отношении методов исследования качества природной среды.

### 1.3. Задачи дисциплины

Овладеть навыками, необходимыми для решения практических вопросов, обеспечивающих сохранение качества природной среды, знать потенциальные источники повышенной экологической нагрузки на окружающую среду химических и других предприятий, причины образования твердых, жидких и газообразных загрязнений. Уметь оценивать экологическую опасность производства по отношению к биологическим объектам, знать пути создания и внедрения экологически безопасных технологий. Знать основы природоохранных технологических процессов и подходы к решению проблемы безотходных производств; уметь применять природоохранительное законодательство, уметь ориентироваться в специальной литературе при выборе природоохранительных мероприятий.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<i>второй</i>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: ...1) Строение различных химических соединений и механизмов их воздействия на человека и окружающую среду. Основные нормативные документы, регламентирующие работу предприятий Уметь: 1) Анализировать техническую документацию, выбирать технологии и оборудование в соответствии с эколого-экономическими принципами работы химических предприятий Владеть: 1) Навыками составления схем очистки производственных сбросов и выбросов в атмосферу предприятий органического и неорганического синтеза		
ПК- 18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<i>второй</i>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1). Взаимосвязь между строением и свойствами вещества и его влиянием на окружающий мир. Роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности Уметь: 1) Обосновывать воздействие на человека и окружающую среду различных по своему строению химических реагентов Владеть: 1) Навыками определения качества природной среды для понимания влияния на нее химических		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
производств		

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Экология (ОПК-6)
- Химия красителей (ПК-18)...
- Безопасность жизнедеятельности (ОПК-6)
- Теоретические основы технологии органических веществ (ПК-18)
- Санитарно-техническая характеристика органических и неорганических веществ и промышленная безопасность (ПК-18)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. (Оценка состояния окружающей среды, правовые основы охраны окружающей среды)</b>			
Тема 1. Изменение глобальных характеристик биосферы под действием антропогенных факторов. Принципы «зеленой» химии. Пути снижения негативных факторов от производственной деятельности за счет внедрения малоотходных, энергосберегающих технологий, утилизации отходов. Вторичное использование материальных ресурсов.	2	2	
Тема 2. Основы экологического права как основы охраны природной среды. Профессиональная и юридическая ответственность физических и юридических лиц. Экологическая экспертиза. Эколога-экономический паспорт предприятия.	4	2	
Тема 3. Нормирование качества окружающей природной среды. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, водных объектах, почве. Регламентация выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	6	6	
Тема 4. Органические и неорганические вещества, в том числе красители, поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества, обладающие токсическим воздействием. Оценка токсичности. Методы биотестирования.	15	16	
<b>Текущий контроль 1 (тестирование)</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 2. (Основы защиты окружающей среды от загрязнения)</b>			
Тема 5. Наиболее характерные выбросы в атмосферу основных производств химической промышленности. Основные источники загрязнения воздуха. В том числе: предприятия по производству продуктов неорганической химии - диоксид серы, фтороводород, оксиды азота, хлор, озон; заводы по производству целлюлозы, очистке нефти - газообразные отходы (одоранты); предприятия нефтехимии - служат источником поступления углеводородов и органических соединений других классов, таких, как амины, меркаптаны, сульфиды, альдегиды, кетоны, спирты, кислоты и др.	6	6	
Тема 6. Очистка и обезвреживание отходящих газовых выбросов. Использование механических, абсорбционных, электростатических, адсорбционных, каталитических, термических, биохимических и др. методов.	8	7	
Тема 7. Защита окружающей среды от физических методов воздействия.	4	2	
<b>Текущий контроль 2 (тестирование)</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 3. (Основы защиты водных объектов от загрязнений)</b>			
Тема 8. Нормативы качества воды водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения. Водный режим предприятий.	15	17	

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Водоподготовка. Основы классификации природных и сточных вод. Особенности канализования сточных вод. Условия сброса сточных вод в водоемы и городскую канализацию. Нормы водопотребления и нормы водоотведения.			
Тема 9. Классификация сточных вод. Основные методы очистки сточных вод. Механические, химические, физико-химические методы. Теоретические основы реализации способов, технологические схемы.	14	10	
Тема 10. Образование и накопление твердых отходов. Основные технологические принципы утилизации, обезвреживания и захоронения отходов. Роль каталитических процессов, биокатализ. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод. Ключ к минимизации отходов - селективность,	6	6	
Тема 11. Методы утилизации тепла. Комплексные технологические схемы очистки и повторного использования сточных вод. Создание замкнутых систем, предотвращающих попадание вредных веществ в водоемы.	10	8	
<b>Контрольная работа</b>			
<b>Текущий контроль 3(тестирование)</b>	2	2	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1, 2	7	2	9	2		
3	7	2	9	2		
4	7	2	9	2		
5,6,7	7	3	9	3		
8	7	2	9	2		
9	7	4	9	4		
10,11	7	2	9	2		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>		<b>17</b>		

#### 3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Сущность, цели и задачи платежей в сфере использования природных ресурсов. 12 принципов Зеленой химии.	7	2	9	1		
4	Методы биотестирования, тест-объекты	7	4	9	2		
8	Составление схем канализования сточных вод различных производств.	7	4	9	2		
8	Требования к воде перед сбросом в канализацию.	7	4	9	2		
8	Требования к воде перед сбросом в водоемы.	7	4	9	2		

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
8	Методы умягчения воды	7	4	9	2		
10	Каталитические методы для защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения. Биокатализ (проведение процессов синтеза в водной среде с использованием ферментов).	7	4	9	2		
10	Виды отходов, методы определения классов опасности	7	4	9	2		
11	Пути энергосбережения в химической технологии	7	4	9	2		
<b>Всего</b>				34		17	

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Определение свойств воды	7	2	9	2		
3	Определение жесткости воды	7	2	9	2		
4	Определение ионов железа	7	2	9	2		
8	Устойчивость поверхностно-активных веществ к кислотам и щелочам	7	2	9	2		
8	Определение ионов аммония, сульфидов, нитритов, хрома	7	2	9	2		
8	Определение формальдегида	7	3	9	3		
9	Определение ХПК	7	2	9	2		
9	Определение БПК	7	2	9	2		
<b>Всего</b>				17		17	

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

не предусмотрено

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	<i>тестирование</i>	7	3	9	3		

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	16	9	19		

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	7	12	9	18		
Выполнение домашних заданий						
Подготовка к зачетам	7	12	9	20		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>40</b>		<b>57</b>		

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция - диалог. Практикуются вопросы к аудитории по ходу лекции.	3	2	
Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций. Выступление студентов с подготовленными рефератами	4	8	
Лабораторные занятия	Работа в лаборатории в режиме преподаватель – студент . Проведение лабораторного эксперимента под руководством преподавателя. Обсуждение полученных результатов	8	9	
<b>ВСЕГО:</b>		15	19	

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	<i>Аудиторная активность: посещение лекций и практических занятий, прохождение промежуточного теста Подготовка и представление устных докладов</i>	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посещение лекций и практических занятий 1 балл за каждый час (всего 51 час в семестре), максимум 51 балл</li> <li>2 балла за каждый правильный ответ на вопрос теста <b>текущего контроля</b> (всего 5 вопросов в тесте, три теста в семестр), максимум 30 баллов</li> <li>19 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), <ul style="list-style-type: none"> <li>максимум 19 баллов</li> </ul> </li> </ul>
2	<i>Выполнение и защита лабораторных работ</i>	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение и оформление лабораторных работ в срок (5 баллов за работу, 8 работ), максимум 40 баллов</li> <li>Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 60 баллов.</li> </ul>
3	<i>Сдача зачета</i>	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 60 баллов;</li> <li>Ответ на вопрос по практическому заданию – до 40 баллов, максимум 40 баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Гвоздовский В.И. Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства Учебное пособие / Гвоздовский В.И.- Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный ун-т, ЭБС АСВ В.И. 2011. – 116 с. <http://www.iprbookshop.ru/>
- Буринская А.А. Экологические проблемы производств неорганических и органических веществ. Электронный ресурс: учебное пособие / Буринская А.А. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 230 с.— Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>, по паролю.
- Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Г. Ярышев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
- Киселев А.М. Экотехнологии отделки текстильных материалов: монография /А.М. Киселев, В. А. Епишкина, Р. Н. Целмс, А. А. Буринская, СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2016. – 336 с. <http://publish.sutd.ru>
- Стадницкий Г.В. Экология: учебник / Стадницкий Г.В.— С.: ХИМИЗДАТ, 2014. 296— с. <http://www.iprbookshop.ru/22548>
- Гридэл Т.Е. Промышленная экология: учебное пособие / Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 527— с. <http://www.iprbookshop.ru/12830>
- Зайцев В.А. Промышленная экология: учебное пособие / Зайцев В.А.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 382— с. <http://www.iprbookshop.ru/12265>

б) дополнительная учебная литература

- Валова (Копылова) В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е.И.— М.: Дашков и К, 2015 199— с. <http://www.iprbookshop.ru/10905>

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

Водоснабжение и санитарная техника /Журнал.[www.ecopolimer.com/www.myproject.msk.ru](http://www.ecopolimer.com/www.myproject.msk.ru)

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>).
- Электронные библиотечные ресурсы СПГУПТД. (<http://publish.sutd.ru/>).
- Научная электронная библиотека eLibrary.ru. (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- Информационно-образовательная среда заочной формы обучения СПбГУПТД ([http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/))

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Windows 10,
- OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc,



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

1. Лекционная аудитория, компьютер с проекционным оборудованием для проведения презентаций и представления студентами рефератов.

2. Основной объем лабораторных и практических занятий проходит в лаборатории кафедры ХТ и ДТ, оснащенной лабораторным оборудованием:

лабораторные столы,

лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда .

электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы;

-спектрофотокориметр;

-спектрофотометр;

-вытяжные шкафы;

красители и текстильно-вспомогательные вещества, химические реактивы.

### 8.6. Иные сведения и материалы

Технологические схемы по очистке сточных вод и газовых выбросов. Рекламные проспекты по современным методам очистки.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают изучение теоретических разделов с привлечением наглядных пособий, презентаций, отражающих передовой отечественный и зарубежный опыт по сохранению качества окружающей природной среды. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение разделов рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li><li>- составление конспекта лекций, предполагающее в краткой форме в логической последовательности изложение теоретических аспектов и примеров методов очистки сточных вод и газовых выбросов, основных понятий, определений, технологических схем</li></ul>
Практические занятия	<p>Практические занятия способствуют развитию умений и практических навыков владения подходами, методами и приемами анализа, условий экологически безопасного осуществления технологического процесса, повторного использования химикатов, воды, энергоресурсов. Разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями (дискуссия, поиск вариантов решения проблемных ситуаций), овладевают навыками анализа информации для принятия самостоятельных решений, готовят доклады по соответствующей тематике, готовят ответы по конкретным вопросам, тестам, просматривают рекомендуемую литературу.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др., предполагают проведение учебного эксперимента (самостоятельно, либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом и др.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся исследует качество технологической воды. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен освоить методику исследования типа поверхностно-активных веществ, их устойчивость к повышенным температурам и щелочным средам., наличия в воде различных ионов, определить жесткость воды, химическую и биологическую окисляемость и др.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа направлена на расширение, углубление и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и других источников информации; при подготовке к защита практических и лабораторных работ; к текущему контролю по дисциплине.</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и отчеты о выполнении практических и лабораторных работ, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-6/ второй	1. Называет новейшие достижения в области совершенствования техники и технологии предприятий неорганического и органического синтеза, основные методы очистки и утилизации отходов для снижения нагрузки на окружающую среду 2. Предлагает новые растворители, катализаторы, пластификаторы, усилители химчистки, моющие средства, выбирает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения 3. Разрабатывает технологические схемы очистки сточных вод и выбросов в атмосферу, методы утилизации отходов на основе отечественного и зарубежного опыта	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (5 вопросов)</i>
		Практическое задание	<i>Комплект заданий (3 штуки)</i>
		Практическое задание	<i>Комплект заданий (3 штуки)</i>
ПК-18/второй	1. Объясняет понятие загрязнений, влияние деятельности человека на окружающую среду, пути снижения негативных факторов от производственной деятельности за счет внедрения малоотходных, энергосберегающих технологий и утилизации отходов 2. Оценивает особенности строения красителей, поверхностно-активных и текстильно-вспомогательных веществ, растворителей, катализаторов, обладающих токсическим воздействием. 3. Устанавливает влияние состава сточных вод и выбросов в атмосферу в результате деятельности химического производства на состояние качества природной среды	Тестовые вопросы	<i>Перечень вопросов для тестирования (5 вопросов)</i>
		Практическое задание	<i>Комплект заданий (3 штуки)</i>
		Практическое задание	<i>Комплект заданий (3 штуки)</i>

**10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций**  
**Критерии оценивания сформированности компетенций**

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил, оформил и защитил лабораторные работы в соответствии с требованиями, возможно, допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не выполнил, не оформил и не защитил лабораторные работы (выполнил частично), допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1.	Общее понятие о природной среде, биосфере, экологии. Биогеоценоз.	1
2.	Законы экологии Б. Коммонера.	1
3.	Экологические проблемы производств органического и неорганического синтеза. Пути снижения нагрузки на окружающую среду.	1
4.	Принципы «зеленой» химии. Пути снижения негативных факторов от производственной деятельности.	1
5.	Цель и сущность охраны окружающей среды, экологический кризис.	1
6.	Важнейшие компоненты биосферы.	1
7.	Организационно-правовые вопросы охраны природы.	2
8.	Экологическая экспертиза.	2
9.	Задачи отдела охраны окружающей среды на предприятии.	2
10.	Эколого-экономический паспорт предприятия.	2
11.	Нормативы по предельно допустимому содержанию вредных веществ в водоемах. Типы водоемов. Характеристика воды.	3
12.	Стандарты качества природной среды. Понятие о ПДК, ПДУ, ПДВ.	3
13.	Требования к сточным водам, которые спускаются в канализацию и водоемы.	8
14.	Органические и неорганические вещества, в том числе красители, поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества, обладающие токсическим и угнетающим действием на флору и фауну водоемов.	4
15.	Методы биотестирования в экологической оценке качества объектов окружающей среды.	4
16.	Токсичность. Эффекты комбинированного действия приоритетных загрязняющих веществ (аддитивность, антагонизм, синергизм).	4
17.	Основные источники загрязнения воздуха предприятиями неорганической и нефтехимии	5
18.	Очистка выбрасываемого предприятиями в атмосферу воздуха от вредных газов и пыли.	6
19.	Защита окружающей среды от физических методов воздействия.	7
20.	Водный режим предприятий, источники водообеспечения. Нормы удельных расходов воды.	8
21.	Умягчение воды.	8
22.	Водоподготовка. Критерии качества воды. Основы классификации природных и сточных вод. Нормы водопотребления и нормы водоотведения.	8
23.	Очистка воды методом ультрафильтрации	8,9
24.	Канализование производственных стоков, схемы канализования в зависимости от степени загрязненности.	9
25.	Комплексные технологические схемы очистки и повторного использования сточных вод. Создание замкнутых систем, предотвращающих попадание	9

	вредных веществ в водоемы.	
26.	Электрохимические способы очистки сточных вод.	9
27.	Деструктивные методы очистки сточных вод, механизм процессов восстановительной деструкции.	9
28.	Локальные методы очистки хромовых стоков.	9
29.	Физико-химические методы очистки сточных вод. Флотационные методы.	9
30.	Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция, флокуляция.	9
31.	Адсорбционная очистка сточных вод с использованием активированных углей.	9
32.	Хемосорбция, ее место в комплексной очистке сточных вод.	9
33.	Биохимические способы очистки.	9
34.	Отходы, классификация, утилизация.	10
35.	Роль каталитических процессов, биокатализ, селективность в снижении образования отходов.	10
36.	Комплексные схемы очистки и повторного использования очищенных сточных вод.	11
37.	Основные методы и механизмы обезвреживания промстоков производств органического и неорганического синтеза.	11
38.	Рациональное использование и утилизация тепла в производстве.	11
39..	Пути снижения водо-, энергопотребления, повторное использование химматериалов.	11

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	<b>Загрязнение окружающей среды - это:</b> а) внесение в экосистему не свойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, с последующим снижением продуктивности; б) продолжительное наблюдение за состоянием экосистем.	а
2	<b>Выпадение кислотных дождей связано:</b> а) с выбросами в атмосферу диоксида серы и оксидов азота; б) с выбросами в атмосферу фреонов; в) с выбросами углекислого газа.	а
3	<b>К какому классу опасности относят самые токсичные вещества?</b> а) к первому; б) ко второму; в) к третьему; г) к четвёртому.	а
4	<b>Наиболее мощный источник выбросов вредных веществ в атмосферу:</b> а) транспорт; б) ТЭЦ; в) химическая промышленность.	б
5	<b>Предельное количество вредного вещества, разрешённое к выбросу от данного источника, при котором приземная концентрация не создаёт опасности для жизни людей, животного и растительного мира, называется:</b> а) ПДВ; б) ПДК; в) ПДУ.	а
6	Концентрация вредных веществ, которая в течение 30 минут не вызывает у человека отрицательных рефлекторных реакций, называется: а) ПДК среднесуточный; б) ПДК минимальный; в) ПДК максимально разовый.	в
7	<b>Норматив, устанавливающий критерии качества компонентов окружающей природной среды, отражает предельно допустимое содержание вредных веществ:</b> а) ПДК; б) ПДВ; в) ПДУ.	а
8	<b>Объектами экологической экспертизы являются:</b> а) законодательные органы государственной власти; б) проекты нормативных и административных актов, специализированные неправительственные организации; в) проекты и технико-экономические обоснования строительства и эксплуатации хозяйственных сооружений, нормативно-техническая документация на создание новой техники.	в
9	<b>К государственным органам охраны окружающей среды специальной</b>	а

	<b>компетенции относятся:</b> а) Государственная дума, Правительство, Министерство природных ресурсов; б) Министерство природных ресурсов, Рослесхоз, МВД России.	
10	<b>К механическим способам очистки сточных вод относятся...</b> а) экстракция б) флотация в) отстаивание	в
11	<b>В адсорбционной очистке сточных вод не используется:</b> а) активированный уголь б) ионообменные материалы в) озон	в
12	<b>Вид ПДК</b> а) максимально-разовая б) лимитирующая в) биологическая	а
13	<b>В каких единицах выражается ПДК веществ, если они находятся в воздухе?</b> а) мг/л, б) мг/м <sup>3</sup> , г) мг/г.	б
14	<b>Что не относится к водоподготовке?</b> а) умягчение. б) обезжелезивание в) деструкция	в
15	<b>Свойства вещества вызывать отравление (интоксикацию) организма – это</b> а) токсичность б) превышение концентрации в) предельно допустимая концентрация	а
16	<b>Озоновый слой задерживает проникновение к земной поверхности:</b> а) жесткого ультрафиолетового излучения б) видимой части спектра в) инфракрасного излучения	а
17	<b>Определение ПДК</b> а) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ и охрана окружающей среды. б) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ, превышение которой приводит к негативному воздействию на ОПС, здоровье человека и последующих его поколений. в) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ или группы веществ на всех этапах использования их человеком.	б
18	<b>Вид ПДК</b> а) рабочей зоны б) лимитирующий показатель вредности в) биологическая потребность кислорода	а
19	<b>Вещества, уничтожающие озоновый слой:</b> а) космические вещества б) пары воды в) фреоны	в
20	<b>В почвах, находящихся вблизи от автомобильных дорог, накапливается чаще:</b> а) ртуть б) свинец в) медь	б
21	<b>Основные способы очистки атмосферы от пыли:</b> а) Флотационная. б) Гравитационная и инерционная. в) Механическая и электрическая.	в
22	<b>Какое оборудование применяется при биологической очистке воды?</b> а) аэратор и дозатор б) циклонные аппараты в) аэротенки и биофильтры	в
23	<b>Кем было впервые введено слово «экология»:</b> а) Э.Геккелем. б) Жан-Жак-Руссо.	а

	в) В.Вернадским.	
24	<b>Антропогенные загрязнения</b> а) Загрязнение физическими веществами. б) Связанные с деятельностью человека. в) Загрязнение химическими веществами.	б
25	<b>Загрязнители атмосферы делятся на :</b> а) Бытовые и сельскохозяйственные. б) Естественные и антропогенные. в) Газовые и твердые.	б
26	<b>Группа факторов, определяемые влиянием деятельности человека на окружающую среду:</b> а) Механические факторы. б) Физические факторы. в) Антропогенные факторы.	в
27	<b>Что применяется при биологической очистке сточных вод?</b> а) Адсорбенты. б) Аэротенк. в) Катионит.	б
28	<b>При каком методе очистки сточных вод идет сорбция загрязняющих веществ активным илом:</b> а) Механический. б) Биохимический. в) Физико-химический.	б
29	<b>Флотационный метод лучше удаляет</b> а) Красители б) Ферменты в) Поверхностно-активные вещества	в
30	<b>Каменный уголь:</b> а) Биогенное вещество. б) Косное вещество. в) Биокосное вещество.	а
31	<b>Предприятия химчистки выделяют</b> а) пары красителей б) пары растворителей в) пары отбеливателей	б
32	<b>Укажите канцерогенный загрязнитель окружающей среды?</b> а) диоксид серы б) оксид азота в) бензпирен	в
33	<b>Оценка соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности требованиям экологической безопасности:</b> а) экологическая паспортизация б) экологический риск в) экологическая экспертиза	в
34	<b>Мембранные технологии относятся к:</b> а) сепаративные методы б) деструктивные методы в) механические методы	а
35	<b>Количество загрязнителей в почве, воздушной или водной среде, которые не влияют на здоровье человека и его потомство:</b> а) максимально разовая предельно допустимая концентрация б) предельно-допустимая концентрация в) допустимая антропогенная нагрузка	б

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
-------	---------------------------------------	-------

1.	Какие биотехнологические способы можно предложить для очистки газов	<p>К биотехнологическим способам очистки газов относят биофильтрацию и биоабсорбцию.</p> <p>При <i>биофильтрации</i> удаляемые из газов вещества должны обладать способностью осаждаться на фильтрующем материале; биологически разлагаться; продукты разложения микроорганизмов не должны отрицательно влиять на биологический процесс разложения, например, из-за сдвига рН.</p> <p>При <i>биоабсорбции</i> удаляемые из газов вредные вещества должны вымываться (растворяться, диспергироваться, конденсироваться) водой или культуральной средой (H<sub>2</sub>O + микроорганизмы); вымываемые вредные вещества должны быть биологически разлагаемые, т. е. микробиологически утилизироваться с образованием CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O. Степень утилизации составляет 93–96 %.</p>
2	Обоснуйте значение эколого-экономического паспорта предприятия для охраны окружающей среды	<p>В паспорте приводятся сведения статистической отчетности по всем видам загрязняющих веществ: наименование, количество, объем улавливаемых и обезвреженных загрязнений, количество возвращенных в производство, значения разрешенного сброса и сравнение с фактическим количеством выбрасываемых веществ. Характеристика отходов, их количество, состав, места складирования, методы утилизации и обезвреживания. Присутствует расчет платы за выбросы, сбросы и т.п. Информация, содержащаяся в экологической части паспорта используется для решения следующих природоохранных задач: оценка влияния выбросов, сбросов, отходов и выпускаемой продукции на окружающую среду и здоровье населения; определение платы за природопользование, планирование предприятием природоохранных мероприятий и оценка их эффективности, экспертиза проектов реконструкции предприятия, контроль за соблюдением предприятием законодательства в области охраны окружающей среды, повышение эффективности использования энергии, природных и вторичных ресурсов и т.д.</p>
3	Приведите классификацию примесей промышленных сточных вод	<p>Загрязнения можно разделить на 4 группы, которые образуют с водой гетерогенные и гомогенные системы.</p> <p><b>Гетерогенные:</b> взвеси (суспензии, эмульсии, микроорганизмы, планктон. Обуславливают мутность воды, размер &gt;10<sup>-7</sup>м. <i>Коллоидные растворы:</i> 10<sup>-7</sup> – 10<sup>-9</sup> м (золи и растворы ВМС). <b>Гомогенные:</b> <i>молекулярные растворы</i> 10<sup>-9</sup> – 10<sup>-10</sup> (растворенные газы, органические соединения – придают запахи и вкусы воде). <i>Ионные растворы</i> &lt;10<sup>-10</sup> (соли, основания, кислоты...). Это позволяет выбрать способ очистки сточных вод.</p>
3	Предложите и обоснуйте применение методов биологического тестирования для оценки класса опасности отходов	<p>Методы физико-химического анализа не позволяют оценить эффекты комплексного (комбинированного) воздействия загрязняющих веществ, которые проявляются в синергизме и антагонизме химических соединений, находящихся в отходах производства. В связи с этим используются методы биологического тестирования, где наиболее часто применяют показатели выживаемости и плодовитости организмов.</p> <p>Методы биологического тестирования применяются при отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно определить их качественный и количественный состав; при уточнении класса опасности отходов, полученного расчётным методом. При определении класса опасности применяется не менее двух тест-организмов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли и т. п.). За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный на тест-организме, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу.</p>

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

*\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение*

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

*Невозможность пользоваться словарями, справочниками, иными материалами. На подготовку к ответу на поставленный вопрос отводится 15 минут.*