

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«21» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.02.2 Промышленная экология

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Автор программы:**

Кандидат химических наук, Урядникова Марина Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «11» января 2021 г. Протокол № 4

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» января 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели	и	задачи	
дисциплины.....			4
2. Место	дисциплины	в	структуре
бакалавра.....			ОП
			5
3. Объем	и	содержание	
дисциплины.....			5
4. Контроль	знаний	обучающихся	и
средства.....			и типовые
			оценочные
			8
5. Методические	указания	для	обучающихся
(модуля).....			по освоению
			дисциплины
			18
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....			20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы...			20

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
- С/02.6 Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знать способы анализа экспериментальных данных

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		5	6	7	8
1	Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Теория растворов"	+			
2	Коллоидная химия		+		
3	Неорганический синтез	+			

4	Преддипломная практика				+
5	Строение вещества	+	+	+	

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Промышленная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Промышленная экология» изучается в 5 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	34
Практические (Практ. раб.)	34
Самостоятельная работа (СР)	38
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебн работы,		Формы текущего контроля
		Пра	СР	
		кт.		
		О	О	
5 семестр				
1	Экологический	4	6	Тестирование
2	Экологическая характеристика	6	6	Научный доклад
3	Защита атмосферы	6	6	Тестирование;
4	Защита гидросферы от	6	6	Тестирование
5	Защита литосферы	6	6	Тестирование
6	Защита окружающей	6	8	Научный доклад; коллоквиум

### Тема 1. Экологический аспект промышленной экологии (ПК-5)

#### Лекция.

не предусмотрена

#### Практическое занятие.

Основные понятия и определения. Предмет промышленной экологии. Связь с другими науками.

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Технологические циклы, включающие элементы малоотходных и безотходных технологий
2. Место промышленности в ноосфере.

### Тема 2. Экологическая характеристика некоторых отраслей промышленности (ПК-5)

#### Лекция.

не предусмотрена

### **Практическое занятие.**

1. Экологические проблемы предприятий энергетики (теплоэнергетика, гидроэнергетика, ядерная энергетика).
2. Экологические проблемы добывающей промышленности (угольная промышленность, газо- и нефтедобывающая промышленность).
3. Металлургическое производство (черная и цветная металлургия).
4. Экологические проблемы машиностроения (тяжелое машиностроение, литейное производство, прокатное производство, сварочное производство и т.д.).
5. Промышленность строительных материалов (экологическая характеристика предприятий, производящих цемент, бетон, кирпич, асбест, стекло и другие строительные материалы)

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Краткая экологическая характеристика нетрадиционных методов получения энергии.
2. Экологические проблемы целлюлозно-бумажных комбинатов.
3. Экологические проблемы основных химических производств.
4. Экологические проблемы нефтехимического синтеза.

## **Тема 3. Защита атмосферы от промышленных загрязнений (ПК-5)**

### **Лекция.**

не предусмотрена

### **Практическое занятие.**

1. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Очистка газов в фильтрах. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Очистка газов в электрофильтрах. Улавливание туманов. Рекуперация пылей.
2. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Очистка газов от диоксида серы, сероводорода и меркаптанов. Очистка газов от оксидов азота, галогенов и их соединений. Очистка газов от оксида углерода. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов. Кинетические закономерности адсорбции. Адсорбция паров летучих растворителей. Очистка газов от оксидов азота, диоксида серы, галогенов и их соединений, сероводорода и сероорганических соединений. Очистка газов от паров ртути.
3. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Кинетические закономерности реакций гетерогенного катализа. Твердофазная каталитическая очистка газов от оксидов азота, диоксида серы, органических веществ, оксида углерода.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Методы термической очистки газов. Высокотемпературное обезвреживание газов.
2. Рассеивание газовых примесей в атмосфере.
3. Санитарно-защитные зоны и архитектурно-планировочные мероприятия.

## **Тема 4. Защита гидросферы от промышленных загрязнений (ПК-5)**

### **Лекция.**

не предусмотрена

### **Практическое занятие.**

1. Удаление взвешенных частиц из сточных вод (процеживание и отстаивание, удаление всплывающих примесей, фильтрование, удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием).
2. Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция и флокуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация, десорбция, дезодорация методы).
3. Химические методы очистки сточных вод (нейтрализация, окисление и восстановление, удаление ионов тяжелых металлов).

4. Биохимические методы очистки сточных вод (закономерности распада органических веществ, влияние различных факторов на скорость биохимического окисления, очистка в природных условиях, очистка в искусственных сооружениях, анаэробные методы биохимической очистки, обработка осадка, рекуперация активного ила).

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения.
2. Термические методы очистки сточных вод (концентрирование сточных вод, выделение веществ из концентрированных растворов, термоокислительные методы обезвреживания).
3. Закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты.
4. Водоохранные зоны.
5. Защита подземной гидросферы.

### **Тема 5. Защита литосферы от промышленных загрязнений (ПК-5)**

#### **Лекция.**

не предусмотрена

#### **Практическое занятие.**

1. Защита почв от загрязнения. Общие сведения о твердых отходах, классификация отходов. Полигон отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Источники, классификация отходов. Механическая, механотермическая и термическая переработка (дробление, измельчение, клуковывание (гранулирование, брикетирование, высокотемпературная агломерация), термическая

2. Сжигание твердых отходов. Обогащение (гравитационные, инерционные и электрические методы) и жидкостях. Обогащение в потоках на наклонных поверхностях. Обогащение на концентрационных сепараторах шлюзах. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы (выщелачивание, кристаллизация).

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Защита почв от водной и ветровой эрозии.
2. Организация севооборотов и системы обработки почв с целью повышения их плодородия.
3. Мелиоративные мероприятия (борьба с заболачиванием, засолением и др.).
4. Рекультивация нарушенного почвенного покрова.
5. Охрана и рациональное использование недр. Защита горных массивов.

### **Тема 6. Защита окружающей среды от особых видов воздействий (ПК-5)**

#### **Лекция.**

не предусмотрена

#### **Практическое занятие.**

1. Защита от шумового воздействия. Техничко-технологические меры по шумозащите. Архитектурно-планировочные мероприятия.
2. Защита от электромагнитных полей и излучений.
3. Защита от биологического воздействия. Санитарная охрана территории. Санэпиднадзор. Вирусологическая служба.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Защита биотических сообществ. Борьба с лесными пожарами.
2. Защита растений от болезней и вредителей. Охрана животного мира. Красная книга.
3. Особо охраняемые природные территории.

### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

4.1. Распределение баллов:

## 5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

## Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Экологический аспект промышленной экологии	Тестирование	10	Решение теста из 10 вопросов. По 1 баллу за каждый правильный ответ.
2.	Экологическая характеристика некоторых отраслей промышленности	Научный доклад	10	Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 9-10 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания программного материала, Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений – 7-8 баллов Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 3 – 6 балла Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 2 балл
3.	Защита атмосферы от промышленной	Тестирование(контрольный срез)	10	Решение теста из 10 вопросов. По 1 баллу за каждый правильный ответ.



	ых загрязнений	коллоквиум	15	<p>Студент должен ответить на 3 теоретических вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается по 5-балльной шкале. Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 5 баллов</p> <p>Студент обнаруживает достаточно глубокие знания программного материала, Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений – 4 балла</p> <p>Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 2 – 3 балла</p> <p>Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 1 балл</p>
4.	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	Тестирование	10	Решение теста из 10 вопросов. По 1 баллу за каждый правильный ответ.
5.	Защита литосферы от промышленных загрязнений	Тестирование	10	Решение теста из 10 вопросов. По 1 баллу за каждый правильный ответ.

6.	Защита окружающей среды от особых видов воздействий	Научный доклад(контрольный срез)	10	Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 9-10 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания программного материала, Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений – 7-8 баллов Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 3 – 6 балла Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 2 балл
		коллоквиум	15	Студент должен ответить на 3 теоретических вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается по 5-балльной шкале. Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 5 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания программного материала, Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений – 4 балла Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 2 – 3 балла Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 1 балл
7.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий
8.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены за выполнение творческих заданий на выбор: 1. Создание обучающего ролика по тематике дисциплины 2. Разработка online-тренажера по тематике дисциплин

9.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	50	Студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
10.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### **КОЛЛОКВИУМ**

##### Тема 3. Защита атмосферы от промышленных загрязнений

1. Место промышленности в ноосфере. Предмет промышленной экологии. Связь с другими науками.
2. Экологические проблемы предприятий энергетики (теплоэнергетика, гидроэнергетика, ядерная энергетика).
3. Краткая экологическая характеристика нетрадиционных методов получения энергии.
4. Экологические проблемы добывающей промышленности (угольная промышленность, газо- и нефтедобыча, металлургическое производство (черная и цветная металлургия)).
5. Экологические проблемы машиностроения (тяжелое машиностроение, литейное производство, приборостроение и т.д.). Промышленность строительных материалов (экологическая характеристика кирпича, бетон, кирпич, асбест, стекло и другие строительные материалы).
6. Экологические проблемы целлюлозно-бумажных комбинатов. Экологические проблемы основных химических производств. Экологические проблемы нефтехимического синтеза.
7. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Очистка газов в электрофильтрах. Улавливание туманов.
8. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Очистка газов в электрофильтрах. Улавливание туманов.
9. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Очистка газов от диоксида серы, сероводорода и других газов.
10. Очистка газов от оксидов азота, галогенов и их соединений. Очистка газов от оксида углерода.
11. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов.
12. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Высокотемпературное обезвреживание отходящих газов.
13. Рассеивание газовых примесей в атмосфере. Санитарно-защитные зоны и архитектурно-планировочные мероприятия по защите населения от вредных воздействий.

##### Тема 6. Защита окружающей среды от особых видов воздействий

1. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения.
2. Удаление взвешенных частиц из сточных вод (процеживание и отстаивание, удаление всплывающих веществ, удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием).

3. Физико-химические методы очистки сточных вод.
4. Химические методы очистки сточных вод.
5. Биохимические методы очистки сточных вод.
6. Термические методы очистки сточных вод.
7. Закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Водоохранные зоны. Защита подземной гидрогеосферы.
8. Защита почв от водной и ветровой эрозии. борьба с заболачиванием,и засолением почв. Рекультивация земель. Охрана и рациональное использование недр. Защита горных массивов.
9. Источники, классификация и методы переработки твердых отходов.
10. Обогащение в тяжелых суспензиях и жидкостях. Обогащение в потоках на наклонных поверхностных концентрационных столах. Обогащение на винтовых сепараторах шлюзах.
11. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы.
12. Защита биотических сообществ.
13. Защита от шумового воздействия.
14. Защита от биологического воздействия.
15. Защита от электромагнитных полей и излучений

### **Научный доклад**

#### Тема 2. Экологическая характеристика некоторых отраслей промышленности

1. Краткая экологическая характеристика нетрадиционных методов получения энергии. Ветроэнергетика. Энергия воды, океанических и термальных вод.
2. Экологические проблемы добывающей промышленности (угольная промышленность, газо- и нефтяная промышленность).
3. Metallургическое производство (черная и цветная металлургия). Экологические проблемы.
4. Экологические проблемы машиностроения (тяжелое машиностроение, литейное производство, приборостроение и т.д.).
5. Промышленность строительных материалов (экологическая характеристика предприятий, производящих цемент, стекло и другие строительные материалы).
6. Экологические проблемы целлюлозно-бумажных комбинатов.
7. Экологические проблемы нефтехимического синтеза.

#### Тема 6. Защита окружающей среды от особых видов воздействий

1. Защита биотических сообществ. Борьба с лесными пожарами.
2. Защита растений от болезней и вредителей.
3. Охрана животного мира. Красная книга.
4. Особо охраняемые природные территории.
5. Защита от шумового воздействия. Техничко-технологические меры по шумозащите. Архитектурно-планировочные меры по шумозащите.
6. Защита от электромагнитных полей и излучений.
7. Защита от биологического воздействия.
8. Санитарная охрана территории. Санэпиднадзор. Вирусологическая служба.

### **Тестирование**

#### Тема 1. Экологический аспект промышленной экологии

1. За счет чего горнодобывающая промышленность влияет на состояние окружающей среды в глобальном масштабе?

- 1) за счет выбросов в атмосферу газов и пыли при добыче полезных ископаемых;
- 2) за счет разрушения почв и вывода их из сельскохозяйственного оборота при добыче полезных ископаемых;
- 3) за счет загрязнения подземной и поверхностной гидросферы добываемыми и сопутствующими веществами;
- 4) за счет чрезмерной эксплуатации минеральных ресурсов, что может негативно сказаться на жизни и здоровье населения.

2. Какая из отраслей энергетического комплекса оказывает наибольшее влияние на радиационный фон территории?

- 1) тепловая энергетика;
- 2) ядерная энергетика;
- 3) геотермальные энергетические установки;
- 4) энергетические установки термоядерного синтеза.

3. Чем, по большей части, определяется уровень загрязнения атмосферы в крупных городах?

- 1) деятельностью промышленных предприятий;
- 2) увеличением количества автомобилей;
- 3) уменьшением количества зеленых насаждений;
- 4) затрудненным воздухообменом из-за большого количества многоэтажных зданий.

4. Наиболее экологически чистое топливо:

- 1) нефть;
- 2) уголь;
- 3) природный газ;
- 4) торф.

5. В зависимости от агрегатного состояния выбросы химических предприятий подразделяются на:

- 1) 3 класса;
- 2) 4 класса;
- 3) 5 классов;
- 4) 2 класса.

6. Промышленная экология - это:

1) инженерная наука или область знаний, занимающаяся разработкой и внедрением способов и оборудования для снижения экологической и санитарной опасности промышленного производства при одновременном функционировании в режиме малоотходных и безотходных технологий;

2) инженерная наука или область знаний, занимающаяся контролем за оборудованием, обеспечивающим санитарную опасность промышленного производства при одновременном его росте и перевод его функционирования на малоотходные и безотходные технологии;

3) инженерная наука или область знаний, занимающаяся разработкой методов контроля, обеспечивающих санитарную опасность промышленного производства при одновременном его росте и перевод его функционирования на малоотходные и безотходные технологии;

4) инженерная наука или область знаний, занимающаяся разработкой и внедрением способов и оборудования для предотвращения загрязнения окружающей среды.

7. Комиссия ООН приняла следующее определение понятия «безотходная технология»:

1) это такой способ производства продукции (процесс, предприятие, территориально-производственный комплекс), в котором наиболее рационально и комплексно используются сырьевые ресурсы — первичные ресурсы — таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее экологического равновесия.

2) это такой способ производства, который обеспечивает максимально полное использование перерабатываемых образующихся при этом отходов;

3) совокупность способов и оборудования, функционирующих в промышленности в режиме, отвечающем вредным воздействиям на человека

4) это совокупность способов и оборудования, функционирующих в промышленности в режиме, отвечающем вредным воздействиям на человека.

8. Малоотходная технология —

1) технология, позволяющая получить минимум твердых, жидких и газообразных отходов;

2) это совокупность способов и оборудования, функционирующих в промышленности в режиме, отвечающем вредным воздействиям на человека;

3) совокупность способов и оборудования, функционирующих в промышленности в режиме, отвечающем вредным воздействиям на человека;

4) технология, в которой отсутствуют отходы или, если эти отходы утилизируются, т.е. используются

9. Обратное водоснабжение — это

а) техническая система, при которой предусмотрено многократное использование в производстве отработанной (обработки) при очень ограниченном их сбросе (до 3%) в водоемы.

б) система промышленного водоснабжения и водоотведения, в которой многократное использование в производственном процессе, осуществляется без сброса сточных и других вод в природные водоемы

в) система промышленного водоснабжения и водоотведения, в которой использованная вода в производстве сбрасывается без очистки в природные водоемы.

10. Замкнутый цикл водопользования — это

а) техническая система, при которой предусмотрено многократное использование в производстве отработанной (обработки) при очень ограниченном их сбросе (до 3%) в водоемы.

б) система промышленного водоснабжения и водоотведения, в которой многократное использование в производственном процессе, осуществляется без сброса сточных и других вод в природные водоемы

в) система промышленного водоснабжения и водоотведения, в которой использованная вода в производстве сбрасывается без очистки в природные водоемы.

### Тема 3. Защита атмосферы от промышленных загрязнений

1. К сухим механическим пылеуловителям относят

1) аппараты, в которых использованы различные механизмы осаждения: гравитационный, инерционный

2) аппараты, в которых задержание частиц примесей осуществляется на пористых перегородках при течении сред.

3) аппараты, работающие по принципу осаждения частиц пыли на поверхность либо капель, либо по инерции и броуновского движения.

2. К мокрым пылеуловителям относят:

1) пылесадительные камеры;

2) одиночные, групповые и батарейные циклоны, вихревые и динамические пылеуловители;

3) скрубберы, турбулентные газопромыватели и др;

4) абсорберы;

5) электрофильтры.

3. Эффективность очистки аппаратов очистки вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу

1) количество воздуха, которое очищается за 1 час;

2) количеством воздуха, которое проходит через 1 м<sup>2</sup> фильтрующей поверхности за 1 ч;

- 3) отношение массы уловленной пыли, к массе поступившей пыли.
4. К сухим пылеуловителям относят:
  - 1) циклоны, пылеосадительные камеры, инерционные пылеуловители;
  - 2) скрубберы, турбулентные газопромыватели;
  - 3) абсорберы, адсорберы.
5. Мокрые пылеуловители - это аппараты
  - 1) в которых использованы различные механизмы осаждения: гравитационный, инерционный и центр
  - 2) в которых задержание частиц примесей осуществляется на пористых перегородках при движении ч
  - 3) требующие подачу воды и работающие по принципу осаждения частиц пыли на поверхность либ
- действием сил инерции и броуновского движения.
6. Диаметр частиц у мелкодисперсной пыли –
  - 1)  $d > 140$  мкм;
  - 2)  $d = 40-140$  мкм;
  - 3)  $d < 1$  мкм;
  - 4)  $d = 1-10$  мкм.
7. К слипающимся пылям относят пыль
  - 1) все пыли II-й и III-й групп дисперсности;
  - 2) все пыли IV-й и V-й групп дисперсности;
  - 3) все пыли I-й группы дисперсности.
8. Гидрофильные материалы –
  - 1) графит, уголь, сера;
  - 2) парафин, тефлон, битумы;
  - 3) кальций, кварц, большинство силикатов и окисленных минералов
  - 4) галогениды щелочных металлов;
9. Абсорбционный метод очистки отходящих газов основан на
  - 1) поглощении вредных газообразных примесей жидким поглотителем;
  - 2) поглощении вредных газообразных примесей твердым поглотителем;
  - 3) поглощении примесей путем применения каталитического превращения.
10. Для удаления из технологических выбросов таких газов, как аммиак, хлористый или фтористый в качестве поглотительной жидкости
  - 1) воду;
  - 2) водные растворы сернистой кислоты;
  - 3) вязкие масла.

#### Тема 4. Защита гидросферы от промышленных загрязнений

1. Бытовые сточные воды –
  - 1) воды от бытовых и общественных зданий, а также от бытовых помещений промышленных предпри
  - 2) воды, использованные в технологических процессах, не отвечающие более требованиям, предъявля
  - 3) дождевые и талые; вместе с атмосферными отводятся воды от полива улиц, от фонтанов и дренаже
2. Производственные сточные воды –
  - 1) воды от бытовых и общественных зданий, а также от бытовых помещений промышленных предпри
  - 2) воды, использованные в технологических процессах, не отвечающие более требованиям, предъявля

3) дождевые и талые; вместе с атмосферными отводятся воды от полива улиц, от фонтанов и дренажей

3. Норма водопотребления – это

1) это количество сточных вод, отводимых от промышленного предприятия в водоем, при целесообразном

2) целесообразное количество воды, необходимое для производственного процесса, установленное на научно-обоснованном расчете или передового опыта;

3) это количество воды, необходимое для производственного процесса и отводимое от промышленной целесообразной норме водопотребления.

4. В группу санитарно-токсикологического лимитирующего показателя вредности входят:

1) железо и синтетические поверхностно активные вещества;

2) аммонийный ион и нитраты;

3) хлориды, сульфаты и нитраты.

5. Под предельно допустимым сбросом (ПДС) загрязняющих веществ в природный объект понимается

1) масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению в единицу времени с целью воды на контрольном пункте;

2) концентрация вещества, максимально допустимая к отведению;

3) масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с целью обеспечения норм на пункте.

6. Для ликвидации бактериального загрязнения сточных вод применяют

1) механическую очистку;

2) биологическую очистку;

3) физико-химические методы;

4) обеззараживание.

7. Механическая очистка сточных вод применяется

1) для ликвидации бактериального загрязнения сточных вод;

2) для удаления из сточных вод тонкодисперсных взвешенных частиц, растворимых газов, минеральных

3) для выделения из сточных вод нерастворимых минеральных и органических примесей.

8. Для очистки сточных вод от взвешенных веществ используют

1) процеживание, отстаивание, обработку в поле действия центробежных сил и фильтрование;

2) коагуляцию, адсорбцию, флотацию, экстракцию и др;

3) нейтрализацию, окисление и восстановление.

9. Для осаждения из сточных вод грубодисперсных примесей применяют:

1) Отстаивание;

2) фильтрование;

3) коагуляцию;

4) абсорбцию.

10. Вторичные отстойники применяют для:

1) выделения из сточных вод взвешенных веществ, которые под действием гравитационных сил оседают и всплывают на его поверхность.

2) выделения веществ, плавающих на поверхности сточных вод;

3) удаления из сточных вод тонкодисперсных взвешенных частиц, растворимых газов, минеральных и

4) отделения активного ила от сточной воды.

## Тема 5. Защита литосферы от промышленных загрязнений

1. Вследствие чего возникает вторичное засоление почв?

1) применения минеральных удобрений;



- 2) атмосферного переноса солей с поверхности океана;
  - 3) использования для орошения сильноминерализованной воды;
  - 4) чрезмерного орошения.
2. Продукты деятельности человека в быту, на транспорте, в промышленности, не используемые непосредственно, которые могут быть реально или потенциально использованы как сырье в других отраслях регенерации –
- 1) сырье;
  - 2) отходы;
  - 3) побочный продукт.
3. Ко второму классу опасности относят
- 1) малоопасные вещества;
  - 2) умеренно опасные;
  - 3) чрезвычайно опасные;
  - 4) высокоопасные.
4. Остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся в ходе производства и частично или полностью потребительские качества – это
- 1) отходы потребления;
  - 2) отходы производства;
  - 3) отходы;
  - 4) побочные продукты.
5. Бывшая в употреблении продукция или сопутствующие ей изделия, непригодные для дальнейшего назначения и списанные в установленном порядке – это
- 1) отходы потребления;
  - 2) отходы производства;
  - 3) отходы;
  - 4) побочные продукты.
6. Утилизация отходов – это
- 1) извлечение из них и хозяйственное использование различных полезных компонентов;
  - 2) повторная, иногда многократно-последовательная переработка образовавшихся ранее отходов;
  - 3) помещение их под землю в специально созданные выемки, брошенные угольные шахты и др. с целью дальнейшего использования и предотвращения попадания загрязняющих веществ в окружающую среду;
  - 4) освобождение их от вредных (токсичных) компонентов на специализированных установках.
7. К первому классу опасности относят
- 1) малоопасные вещества;
  - 2) умеренно опасные;
  - 3) чрезвычайно опасные;
  - 4) высокоопасные.
8. Реутилизация –
- 1) извлечение из них и хозяйственное использование различных полезных компонентов;
  - 2) повторная, иногда многократно-последовательная переработка образовавшихся ранее отходов;
  - 3) помещение их под землю в специально созданные выемки, брошенные угольные шахты и др. с целью дальнейшего использования и предотвращения попадания загрязняющих веществ в окружающую среду;
  - 4) освобождение их от вредных (токсичных) компонентов на специализированных установках.
9. Детоксикация отходов
- 1) извлечение из них и хозяйственное использование различных полезных компонентов;
  - 2) повторная, иногда многократно-последовательная переработка образовавшихся ранее отходов;
  - 3) помещение их под землю в специально созданные выемки, брошенные угольные шахты и др. с целью дальнейшего использования и предотвращения попадания загрязняющих веществ в окружающую среду;

4) освобождение их от вредных (токсичных) компонентов на специализированных установках.

10. К третьему классу опасности относят:

- 1) малоопасные вещества;
- 2) умеренно опасные;
- 3) чрезвычайно опасные;
- 4) высокоопасные.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

#### **Типовые вопросы зачета (ПК-5)**

1. Краткая экологическая характеристика нетрадиционных методов получения энергии. Ветроэнергет Солнца. Энергия воды, океанических и термальных вод.
2. Экологические проблемы предприятий угольной промышленности.
3. Экологические проблемы различных химических производств.
4. Экологические проблемы добывающей промышленности (угольная промышленность, газо- и нефтедобывающая промышленность).
5. Metallургическое производство (черная и цветная металлургия). Экологические проблемы.

#### **Типовые задания для зачета (ПК-5)**

Типовые вопросы для опроса

1. Технологический процесс получения азотсодержащих удобрений
2. Способы очистки водоемов от органических загрязнителей
3. Способы удаления нефтепродуктов с поверхности воды.
4. Способы очистки загрязненного воздуха в промышленных предприятиях.

Типовые вопросы коллоквиума

1. Основные понятия и определения промышленной экологии.
2. Предприятия энергетики. Влияние на экологическую ситуацию.
3. Экологические проблемы теплоэнергетики.
4. Экологические проблемы гидроэнергетики.
5. Экологические проблемы ядерной энергетики.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-5	Знает основные загрязнители в отдельных отраслях промышленности, закономерности распределения компонентов выбросов и сбросов в атмосфере и гидросфере и методики их анализа
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-5	Не может перечислить основные загрязнители в отдельных отраслях промышленности и охарактеризовать закономерности их распределения в атмосфере, литосфере и гидросфере

### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться с программой дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания дисциплины.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендуемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы. Устный опрос на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает поиск и использование рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с использованием MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть распечатан в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть кратким и содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответ на вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение содержания);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического применения их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы участвуют в обсуждении, добавляют информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Ответы подлежат оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;

- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при от-
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопро-  
выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, (с содержанию, соответствие методическим требованиям (цели. ссылки на ресурсы. соответствие содер-  
направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования техниче  
последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соо  
звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), ориги  
использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, у  
систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность излож  
средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения за  
учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключ

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Вигдорович В.И., Габелко Н.В. Основы промышленной экологии : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во
2. Ларионов Н. М., Рябышенков А. С. Промышленная экология : Учебник и практикум для вузов. - п  
2020. - 382 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449864>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Стрелков А. К., Теплых С. Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник. - 2  
Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 488 с. - Текст : элек  
библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256154>
2. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы :  
Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы. - Самара: С:  
архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. - 268 с. - Текст : электронный //  
<http://www.iprbookshop.ru/20505.html>
3. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства  
Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства. - Самара: (С  
архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 116 с. - Текст : электронный //  
<http://www.iprbookshop.ru/20506.html>

4. Каракеян В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Практикум для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 311 с. - Текст : электронный <https://urait.ru/bcode/451926>

5. Каракеян В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Практикум для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 277 с. - Текст : электронный <https://urait.ru/bcode/451925>

### 6.3 Иные источники:

1. Интернет-энциклопедии - <http://www.rubicon.com/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированными средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Education

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monograf.ru/>

2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog/>

3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru/>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.