

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 11:31:04  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Методы и средства контроля качества производственной среды рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Техносферной безопасности</b>	
Учебный план	b200301_23_OT23.plx Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 5 курсовые работы 5
в том числе:		
аудиторные занятия	51,35	
самостоятельная работа	29,65	
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	51,35	51,35	51,35	51,35
Контактная работа	51,35	51,35	51,35	51,35
Сам. работа	29,65	29,65	29,65	29,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	ознакомить студентов с организацией природоохранной деятельности на промышленном предприятии;
1.2	ознакомить студентов с методами и средствами очистки промышленных выбросов и сбросов;
1.3	ознакомить студентов с концепциями малоотходной технологии и дать им понятие о приоритетных путях развития новых технологий, призванных обеспечить устойчивое развитие.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Медико-биологические основы безопасности
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Основы безопасности и охраны труда
2.1.4	Метеорология и климатология
2.1.5	Негативные факторы производственной среды
2.1.6	Основы разведки и разработки МПИ
2.1.7	Ознакомительная практика
2.1.8	Основы экологии
2.1.9	Человек и техносфера
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Надежность технических систем и техногенный риск
2.2.3	Мониторинг окружающей среды
2.2.4	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	наилучшие доступные технологии применительно к водоподготовке и очистке воды
Уровень 2	алгоритм выбора наиболее целесообразных с экологической точки зрения технических решений по снижению выбросов и сбросов;
Уровень 3	.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать особенности промышленного предприятия и производить выбор наиболее целесообразных с экологической и экономической точки зрения технических решений по снижению выбросов и сбросов
Уровень 2	использовать полученные знания на практике и в повседневной жизни
Уровень 3	.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	представлениями об экологическом подходе к анализу процессов в биосфере и в техносфере
Уровень 2	навыками построения технологических схем для защиты окружающей среды от выбросов и сбросов загрязняющих веществ
Уровень 3	.

<b>ПК-3.2: Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации с учетом учета экологических аспектов, требований безопасности и в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Средства и методы защиты окружающей среды, требования к оформлению природоохранной документации в соответствии с нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды; - Причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, причины сверхнормативного образования отходов в организации
Уровень 2	Методы и средства предотвращения и комплексного контроля загрязнений окружающей среды, ликвидации последствий нарушения состояния компонентов окружающей среды; - Перечень и область применения новых природоохранных технологий, включенных в информационно-

	технические справочники по наилучшим доступным технологиям в области охраны окружающей среды
Уровень 3	.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	- Определять оптимальные методы и средства защиты окружающей среды в зависимости от конкретных условий и с учетом наилучших доступных технологий, оценивать последствия сверхнормативного образования отходов; - Применять методическую документацию в области охраны окружающей среды для разработки программы производственного экологического контроля в организации
Уровень 2	- Устанавливать взаимосвязь между воздействием на окружающую среду и техническими возможностями новой природоохранной техники и технологий; - Планировать по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия, проводить научные изыскания в области экологической, биологической, радиационной и промышленной безопасности
Уровень 3	.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами оценки технологических параметров и эффективности эксплуатации средств и систем защиты окружающей среды; - Навыками работы с экологической документацией локального уровня, методиками расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду
Уровень 2	- Принципами риск-ориентированного подхода и порядком их применения при осуществлении государственного экологического надзора; - Навыками подготовки предложений по минимизации воздействия на окружающую среду производственных процессов, а также по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, навыками ведения природоохранной документации в организации
Уровень 3	.

**ПК-1: Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	- Источники и характеристики вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификации; - Нормативную правовую базу в сфере охраны труда, трудовое законодательство Российской Федерации, законодательство Российской Федерации о техническом регулировании, о промышленной, пожарной, транспортной, радиационной, конструкционной, химической, биологической безопасности, о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения
Уровень 2	- Факторы производственной среды и трудового процесса, основные вопросы гигиенической оценки и классификации условий труда, методы анализа и контроля состояния производственной среды; - Основные требования нормативных правовых актов к зданиям, сооружениям, помещениям, машинам, оборудованию, установкам, производственным процессам в части обеспечения безопасных условий и охраны труда
Уровень 3	.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	- Применять методы идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков; - Идентифицировать опасные и вредные производственные факторы, потенциально воздействующие на работников в процессе трудовой деятельности, производить оценку риска их воздействия
Уровень 2	- Давать научное обоснование опасных и вредных производственных факторов и методов по их минимизации, анализировать производственный опыт отечественных и зарубежных предприятий по использованию средств защиты сотрудников предприятий от негативных производственных факторов
Уровень 3	.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	- Знаниями о параметрах вредных производственных факторов для их соответствия допустимым уровням и навыками измерения уровней опасности в среде обитания, обработке полученных результатов и составления прогноза возможного развития ситуации; - Навыками разработки мероприятий по повышению уровня мотивации работников к безопасному труду, заинтересованности работников в улучшении условий труда, вовлечению их в решение вопросов, связанных с охраной труда
Уровень 2	- Принципами разработки планов (программ) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками; - Методами анализа и оценки состояния санитарно-бытового обслуживания работников
Уровень 3	.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

3.1.1	наилучшие доступные технологии применительно к водоподготовке и очистке воды;
3.1.2	алгоритм выбора наиболее целесообразных с экологической точки зрения технических решений по снижению выбросов и сбросов;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	обобщать материал, представленный в литературных источниках, анализировать и обобщать информационные материалы по экологии производства;
3.2.2	анализировать особенности промышленного предприятия и производить выбор наиболее целесообразных с экологической и экономической точки зрения технических решений по снижению выбросов и сбросов;
3.2.3	использовать полученные знания на практике и в повседневной жизни;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	представлениями об экологическом подходе к анализу процессов в биосфере и в техносфере;
3.3.2	навыками построения технологических схем для защиты окружающей среды от выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
3.3.3	естественнонаучной культурой в области защиты окружающей среды как частью общечеловеческой и профессиональной культуры.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Введение. Основы курса</b>							
1.1	Основные понятия и термины /Ср/	5	4	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Территориально-производственный комплекс (ТПК) как форма пространственной организации производительных сил /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.3	Основной инструментарий /Лаб/	5	6	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.4	Экологизация промышленного сектора экономики как приоритетное направление устойчивого развития России /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.5	Экологическое нормирование качества окружающей среды /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.6	Водопользование в промышленности /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 2. Мероприятия предохранительного характера</b>							
2.1	Защита природных вод и почв от поверхностных источников загрязнения /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Мероприятия предохранительного характера /Лаб/	5	8	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	

2.3	Мероприятия предохранительного характера /Ср/	5	4,65	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.4	Мероприятия по сохранению запасов подземных вод в горном производстве /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.5	Устранение промышленных стоков /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.6	Инженерно-биологические мероприятия защиты водных объектов /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 3. Мероприятия восстановительного характера: косвенные методы очистки</b>							
3.1	Основные способы улучшения качества воды в водных объектах /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Мероприятия восстановительного характера: косвенные методы очистки /Лаб/	5	8	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
3.3	Мероприятия восстановительного характера: косвенные методы очистки /Ср/	5	4	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.4	Эвтрофикация водоемов. Технологии деэвтрофирования /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 4. Методы очистки воды в промышленности</b>							
4.1	Классификации методов очистки /Лек/	5	0,25	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.2	Методы очистки воды в промышленности /Лаб/	5	8	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.3	Методы очистки воды в промышленности /Ср/	5	7	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.4	Механическая очистка /Лек/	5	0,75	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

4.5	Реагентные методы очистки от трудно осаждающихся примесей /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.6	Безреагентные методы очистки от трудно осаждающихся и всплывающих примесей /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.7	Адсорбционные методы очистки воды /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.8	Ионообменная очистка воды /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.9	Методы обеззараживания сточных и питьевых вод /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.10	Деструктивный метод окисления /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.11	Биологическая очистка сточных вод /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.12	Технологическая очистка кислых и щелочных вод на горных предприятиях /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.13	Мембранные технологии в водоочистке /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.14	Очистка сточных вод от тяжелых металлов /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.15	Методы очистки минерализованных вод /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.16	Методы очистки вод от соединений железа; Умягчение воды; Методы очистки сточных вод от нефтепродуктов /Лек/	5	1	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	<b>Раздел 5. Очистка промышленных выбросов</b>						

5.1	Механические («сухие») пылеуловители /Лаб/	5	2	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.2	Очистка промышленных выбросов /Ср/	5	10	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.3	Очистка газов в пористых фильтрах /Лек/	5	0,5	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.4	Очистка газов в электрофильтрах /Лек/	5	1	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.5	«Мокрые» методы очистки /Лек/	5	1	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.6	Очистка промышленных выбросов от газо- и парообразных выбросов /Лек/	5	1	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>							
6.1	Зачет /ИВКР/	5	0,25	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.2	Прием экзамена /ИВКР/	5	0,35	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.3	Консультация перед экзаменом /ИВКР/	5	2,75	ПК-3.2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Промышленная экология производства. Цель курса, пути выхода из экологического кризиса.
2. Технологические нормативы: ПДВ и НДС.
3. Планировочные экологические ограничения. Примеры.
4. Экологическое нормирование поверхностных вод. Виды и категории во-допользования.
5. Виды ПДК веществ в воде водных объектов. Факторы самоочищения гидросферы.
6. Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Схемы.
7. Естественные и искусственные противofiltrационные экраны, их до-стоинства и недостатки.
8. Схема конструкции комбинированного экрана с дренажем.
9. Противofiltrационные завесы типа «стена в грунте». Примеры
10. Тампонаж. Виды тампонируемых растворов. Достоинства и недостатки.
11. Гидрозавесы: суть, схема. Достоинства и недостатки. Примеры.
12. Подземное захоронение высокотоксичных промстоков. Схема захоронения.
13. Факторы и показатели, определяющие надежность подземного захоронения. Возможные последствия.
14. Береговые и склоновые биологические фильтры прибрежных территорий. Их устройство и условия эксплуатации.

15. Очистка в биоинженерных сооружениях (БИС) типа "биолато".
16. Принципиальная схема устройства «биолато» и условия его эксплуатации.
17. Мероприятия предохранительного характера. Примеры.
18. Мероприятия восстановительного характера. Примеры.
19. Биологическое накопление: определение, примеры накопления.
20. Косвенные методы очистки воды.
21. Аэрация и удаление растворенных газов. Способы аэрации. Конструкции установки напорной аэрации.
22. Очистка водных объектов от донных отложений. Механизмы и технологии очистки дна от донных отложений.
23. Биоремедиация загрязнений в водных объектах. Примеры.
24. Доочистка сточных вод в биологических прудах. Достоинства и недостатки.
25. Эвтрофикация пресноводных водоемов, причины и последствия.
26. Эвтрофикация морских экосистем: причины. «Красные приливы».
27. Стадии трофности водоемов. Последствия
28. Технологии деэвтрофирования, реализуемые в водных объектах.
29. Технологии деэвтрофирования, реализуемые на водосборе.
30. Цель создания СЗЗ и ее назначение.
31. Принципы определения и установления СЗЗ.
32. Установление ориентировочной СЗЗ предприятия согласно санитарной классификации.
33. Установление окончательной СЗЗ.
34. Режим территории СЗЗ. Планировочная организация СЗЗ.
35. Промышленное озеленение: принципы и критерии выбора конструкций посадок древесной растительности с учетом воздействия предприятия.
36. Ориентировочный состав сточных вод для различных отраслей промышленности.
37. Классификации методов очистки в зависимости от видов загрязнений.
38. Классификация методов очистки сточных вод в зависимости от используемых процессов.
39. Сточные воды. Определение. Классификация сточных вод.
40. Механическая очистка сточных вод. Цепочка методов.
41. Способы осветления сточных вод. Достоинства и недостатки.
42. Удаление всплывающих примесей. Схема нефтеловушки.
43. Методы очистки от неорганических растворенных соединений.
44. Методы очистки от органических растворенных соединений.
45. Осветление сточных вод коагуляцией и флокуляцией.
46. Флотация. Суть процесса. Виды флотации.
47. Адсорбционные методы очистки сточных вод. Достоинства и недостатки.
48. Ионообменные методы очистки сточных вод. Достоинства и недостатки.
49. Основные методы обеззараживания воды. Достоинства и недостатки.
50. Хлорирование воды в промышленности. Сравнительный анализ применяемых хлор-реагентов.
51. Озонирование воды. Суть метода. Побочные продукты озонлиза и их очистка.
52. Обработка воды УФ: установка и принцип ее работы. Достоинства и недостатки УФ-обеззараживание.
53. Методы обессоливания воды. Достоинства и недостатки.
54. Способы нейтрализации кислых и щелочных вод в промышленности.
55. Методы очистки сточных вод от тяжелых металлов. Достоинства и недостатки.
56. Методы очистки сточных вод от нефти. Достоинства и недостатки.
57. Классификация методов очистки промышленных выбросов от газо- и паробразных веществ.
58. Механическая очистка отходящего воздуха. Устройство и принцип работы аппаратов. Достоинства и недостатки.
59. Зернистые фильтры. Устройство зернистого фильтра и принцип его работы. Достоинства и недостатки.
60. Устройство и принцип работы электрофильтра. Достоинства и недостатки.
61. Способы мокрой пылеочистки в промышленности.
62. Технические характеристики и практическое применение скрубберов в промышленности.
63. Барботажные аппараты. Устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки.
64. Отходы: определение, класс опасности отходов.
65. Способы утилизации промышленных отходов; целесообразность и возможность их применения в промышленности.
66. Захоронение промышленных отходов. Способы захоронения.
67. Полигоны промышленных отходов: определение и состав сооружений. Условия приема отходов.
68. Планировочные требования к обустройству полигонов промышленных отходов.
69. Противопылевые экраны. Виды экранов. Экраны на участках захоронения отходов различных классов опасности.
70. Понятие «Экологически чистое производство». Энергопотребление в промышленности.
71. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности.
72. Понятие производственного рециклинга. «Отложенные отходы».
73. Схемы организации производства с рециклингом. Примеры.
74. Схемы организации производства без рециклинга. Примеры.
75. Категория опасности производства. Цель установления КОП.
76. Каталитический способ обезвреживания газовых выбросов в промышленности.
77. Критерии и показатели оценки эффективности мероприятий по охране почв и подземных вод от загрязнения токсичными веществами отходов горного производства
78. Инвентаризация выбросов в атмосферу, нормативы ПДВ /ВСВ.



79.	Назовите объекты наземного захоронения.
80.	Назовите объекты подземного захоронения
81.	Компостирование отходов в естественных условиях
82.	Компостирование отходов в искусственных условиях
83.	Объекты складирования отходов захоронением
84.	Противофильтрационные экраны основания полигона промышленных отходов
85.	Планировочные и природные ограничения при обустройстве полигона
86.	Схемы полевого компостирования отходов
87.	Обустройство полей (карт) компостирования отходов
88.	Термические способы утилизации медицинских отходов
89.	Способы утилизации пищевых отходов
90.	Основные подходы к утилизации отходов в Японии
<b>5.2. Темы письменных работ</b>	
Не предусмотрены	
<b>5.3. Оценочные средства</b>	
Рабочая программа дисциплины "Промышленная экология" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.	
Все оценочные средства представлены в Приложении 1	
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: - средств текущего контроля: вопросы для подготовки к устному опросу, вопросы для подготовки к защите практических работ; - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 7 семестре и экзамена в 8 семестре.	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ветошкин А. Г.	Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2014
Л1.2	Ветошкин А. Г.	Основы инженерной экологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.3	Ветошкин А. Г.	Технические средства инженерной экологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.4	Широков Ю. А.	Управление промышленной безопасностью: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.5	Ветошкин А. Г.	Обеспечение надежности и безопасности в техносфере: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Николайкина Н. Е., Николайкин Н. И., Матягина А. М.	Промышленная экология: инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта: учебное пособие	М.: Академкнига, 2006
Л2.2	Михайлов Ю. В., Коворова В. В., Морозов В. Н.	Горнопромышленная экология: учебное пособие	М.: Академия, 2011
Л2.3	А.Г. Милютин, Н.К. Андросова, И.С. Калинин, А.К. Порцевский	Экология. Основы геоэкологии: учебник	М.: Юрайт, 2013
Л2.4	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита водной среды: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2014

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.3	Windows 8	
6.3.1.4	Windows 7	

<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по изучению дисциплины «Промышленная экология» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

- 1 Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
- 2 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
- 3 Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций