

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 11:04:29  
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)

## Системы и средства инженерной защиты окружающей среды рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Техносферной безопасности**

Учебный план b200301\_23\_ТВа23.plx  
Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288  
в том числе:  
аудиторные занятия 141,6  
самостоятельная работа 119,4  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8  
зачеты 7  
курсовые проекты 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6		12 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	24	24	56	56
Лабораторные	32	32	24	24	56	56
Практические			24	24	24	24
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	5,35	5,35	5,6	5,6
В том числе инт.			2	2	2	2
Итого ауд.	64,25	64,25	77,35	77,35	141,6	141,6
Контактная работа	64,25	64,25	77,35	77,35	141,6	141,6
Сам. работа	43,75	43,75	75,65	75,65	119,4	119,4
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	180	180	288	288

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	изучение современных систем и средств инженерной защиты окружающей среды от вредных факторов химической и физической природы
1.2	

<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	Безопасность жизнедеятельности
2.1.2	Малоотходные и ресурсосберегающие технологии
2.1.3	Мониторинг окружающей среды
2.1.4	Надежность технических систем и техногенный риск
2.1.5	Обращение с отходами
2.1.6	Психология безопасности
2.1.7	Экология разведки и разработки МПИ
2.1.8	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.9	Основы природопользования
2.1.10	Основы экологии
2.1.11	История науки и техники
2.1.12	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	Инженерная защита городской среды
2.2.2	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.3	Безопасность и экологическая эффективность проектных решений
2.2.4	Экологический менеджмент на предприятии

<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	особенности промышленного предприятия
Уровень 2	наилучшие доступные технологии применительно к водоподготовке и очистки воды
Уровень 3	.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	ориентироваться в современных процессах и техническом обеспечении защиты окружающей среды
Уровень 2	осуществлять выбор соответствующих технологических схем очистки воды и воздуха применительно к решению конкретных задач защиты окружающей среды
Уровень 3	.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	представлением о перспективах развития и применения современных технических систем; естественнонаучной культурой в области защиты окружающей среды как частью общечеловеческой и профессиональной культуры
Уровень 2	навыками прогноза качества очищаемого воздуха и очищаемой воды в соответствии с новейшими техническими и технологическими достижениями; представлением о перспективах развития и применения современных технических систем и методов защиты окружающей среды
Уровень 3	.

<b>ПК-3.1: Способен разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на локальном уровне организации и документальное оформление отчетности в соответствии с установленными требованиями</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

Уровень 2	Методы и средства предотвращения и комплексного контроля загрязнений окружающей среды, ликвидации последствий нарушения состояния компонентов 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
Уровень 2	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
Уровень 2	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	.

### 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. Технологии и аппараты защиты атмосферного воздуха от загрязнения</b>						
1.1	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от двигателей внутреннего сгорания транспортных средств. Очистка промышленных выбросов в атмосферу от аэрозолей. Очистка выбросов в атмосферу от газообразных примесей /Лек/	7	12	ПК-3.1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Решение ситуационных задач /Лаб/	7	10	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
1.3	Подготовка к вопросам по решению ситуационных задач /СР/	7	9,75	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
	<b>Раздел 2. Обеспечение нормативного качества воздушной среды помещений</b>						

2.1	Воздушная среда производственных помещений. Воздух помещений жилых и административных зданий. Аварийная вентиляция. Вентиляторы /Лек/	7	6	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Решение ситуационных задач /Лаб/	7	10	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
2.3	Подготовка к вопросам по решению ситуационных задач /СР/	7	14	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 3. Основы водопользования. Нормирование качества воды и технологии его обеспечения</b>							
3.1	Нормативные требования к качеству воды. Водопотребление и водоотведение. Технологии очистки воды. Методы и технологические схемы водоподготовки /Лек/	7	14	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6	0	
3.2	Решение ситуационных задач /Лаб/	7	12	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6	0	
3.3	Подготовка к вопросам по решению ситуационных задач /СР/	7	20	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6	0	
<b>Раздел 4. Обращение с отходами производства и потребления</b>							
4.1	Процессы и аппараты в системе обращения с отходами /Лек/	8	6	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
4.2	Решение ситуационных задач /Лаб/	8	8	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
4.3	Подготовка к вопросам по решению ситуационных задач /СР/	8	10	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 5. Методы защиты от виброакустических факторов</b>							
5.1	Шум, ультра- и инфразвук с точки зрения физики и охраны труда. Вибрация, ее происхождение и характеристики, виброзащита /Лек/	8	6	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
5.2	Решение ситуационных задач /Лаб/	8	8	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
5.3	Подготовка к вопросам по решению ситуационных задач /СР/	8	18	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 6. Методы создания световой среды нормативного качества</b>							
6.1	Световая среда и ее параметры. Естественное освещение. Совмещенное освещение: виды и нормирование. Искусственное освещение. Ситуационные задачи /Лек/	8	2	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	

6.2	Решение ситуационных задач /Пр/	8	12	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
6.3	Подготовка к вопросам по решению ситуационных задач /СР/	8	19	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 7. Методы защиты от электромагнитных полей и ионизирующих излучений</b>							
7.1	Методы защиты от электромагнитных полей и ионизирующих излучений /Лек/	8	4	ПК-3.1 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
7.2	Решение ситуационных задач /Лаб/	8	8	ПК-3.1 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	2	
7.3	Подготовка к вопросам по решению ситуационных задач /СР/	8	18	ПК-3.1 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 8. Средства и методы защиты окружающей среды в горнодобывающей отрасли</b>							
8.1	Средства и методы защиты окружающей среды в горнодобывающей отрасли /Лек/	8	6	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
8.2	Защита рефератов по темам раздела /Пр/	8	12	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
8.3	Подготовка и написание реферата по теме раздела /СР/	8	10,65	ПК-3.1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
<b>Раздел 9. Промежуточная аттестация</b>							
9.1	Прием зачета /ИВКР/	7	0,25	ПК-3.1 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
9.2	Прием курсовых проектов /ИВКР/	8	3	ПК-3.1 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
9.3	Консультация /ИВКР/	8	2	ПК-3.1 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
9.4	Экзамен /ИВКР/	8	0,35	ПК-3.1 ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	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 противofильтрационные экраны, их до-стоинства и недостатки.
8. Схема конструкции комбинированного экрана с дренажем.
9. Противofильтрационные 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 захороне-ния.
13. Факторы и показатели, определяющие надежность подземного захороне-ния. 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 эксплуата-ции.
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 аэрация. Конструкции установки напорной аэрации.
22. Очистка водных объектов от донных отложений. Механизмы и техноло-гии очистки дна от донных отложений.
23. Биоремедиация загрязнений в водных объектах. Примеры.
24. Доочистка сточных вод в биологических прудах. Достоинства и недо-статки.
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 промыш-ленности.
37. Классификации методов очистки в зависимости от видов загрязнений.
38. Классификация методов очистки сточных вод в зависимости от использу-емых 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 приме-няемых хлор-реагентов.
51. Озонирование воды. Суть метода. Побочные продукты озонлиза и их очистка.
52. Обработка воды УФ: установка и принцип ее работы. Достоинства и не-достатки 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 недо-статки.
56. Методы очистки сточных вод от нефти. Достоинства и недостатки.
57. Классификация методов очистки промышленных выбросов от газо- и па-рообразных веществ.
58. Механическая очистка отходящего воздуха. Устройство и принцип рабо-ты аппаратов. Достоинства и недостатки.
59. Зернистые фильтры. Устройство зернистого фильтра и принцип его рабо-ты. Достоинства и недостатки.
60. Устройство и принцип работы электрофильтра. Достоинства и недостат-ки.
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 воз-можность 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. Противофильтрационные экраны. Виды экранов. Экраны на участках за-хоронения 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 промыш-ленности.
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

## 5.2. Темы письменных работ

Примерные темы рефератов:

- 1 Экологические проблемы металлургических производств Кольского полуострова. Зоны нарушенных экосистем. Пути решения экологических проблем.
- 2 Технологии производства меди и никеля. Охрана окружающей среды на медно-никелевых производствах.
- 3 Шахтные воды рудников горно-промышленного комплекса как источник загрязнения водных объектов МО.
- 4 Отходы медно-никелевых производств и металлургические шлаки как источник вторичного сырья.
- 5 Очистка сточных вод медно-никелевого производства.
- 6 Загрязнение воздушной среды продуктами переработки медно-никелевых производств.
- 7 Методы очистки воздуха от промышленных газов и пыли медно-никелевых производств.
- 8 Принципиальная схема работы ТЭС. Влияние энергетики на состояние окружающей среды и их последствия /кислотные осадки, парниковый эффект и пр./
- 9 Принципиальная схема работы АЭС. Захоронение ядерных отходов.
- 10 Управление рыболовством в Арктической зоне на основе экосистемного подхода.
- 11 Антропогенные повреждения пресноводных экосистем МО: источники, механизмы, последствия.
- 12 Направления реабилитации антропогенно поврежденных экосистем МО.
- 13 Устойчивое рыболовство - понятие, подходы, сертификация.
- 14 Проблемы нормирования антропогенного воздействия на водные объекты Арктической зоны.

Примерные темы курсовых работ

- 1 Воздействие на окружающую среду химического производства
- 2 Классификация отходов химического производства
- 3 Взаимодействие производства и окружающей среды
- 4 Проблемы очистки сточных вод в химическом производстве
- 5 Аппараты для очистки воздуха на химическом предприятии
- 6 Загрязнение атмосферного воздуха при разработке месторождений в горнодобывающей промышленности
- 7 Мероприятия, снижающие загрязнение вод в процессе разработки месторождений
- 8 Загрязнение окружающей среды в нефтедобывающей промышленности
- 9 Методы очистки сточных вод, образующихся при бурении и добыче нефти и газа
10. Загрязнение почвы нефтью
11. Мероприятия по защите водных объектов в нефтедобывающей промышленности
12. Обезвреживание и переработка шламов в нефтеперерабатывающей промышленности
13. Источники загрязнения атмосферы в черной металлургии
14. Отходы металлургического производства
15. Загрязнение почвы отходами машиностроительных предприятий
16. Специфика влияния различных видов транспорта на окружающую среду

- 17.Характеристика сточных вод технологических систем ТЭС
- 18.Воздействие ТЭС на окружающую среду
- 19.Ядерный топливный цикл и его воздействие на биосферу
- 20.Проблема утилизации радиоактивных отходов
- 21.Очистка газообразных радиоактивных выбросов в энергетике
- 22.Порядок хранения и захоронения отходов АЭС
- 23.Экологические проблемы энергетики и пути их решения
- 24.Противодействие угрозам природного и техногенного характера
- 25.Экологические проблемы транспорта и пути их решения
- 26.Инженерная защита окружающей среды
- 27.Методы расчета нормативов образования отходов
- 28.Оценка загрязнения поверхностных водоемов
- 29.Методы расчета экологического риска
- 30.Очистка запыленного воздуха и рассеивание примесей промышленных выбросов

### 5.3. Оценочные средства

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

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

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	Верчеба А. А., Бондаренко Д. В., Каржева О. В.	Радиогеоэкология [Электронный ресурс МГРИ]: электронный образовательный курс	М.: МГРИ, 2019
Л1.2	Широков Ю. А.	Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.3	Стурман В. И.	Геоэкология: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.4	Ветошкин А. Г.	Основы инженерной экологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.5	Ветошкин А. Г.	Технические средства инженерной экологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.6	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	Брюхань Ф. Ф., Графкина М. В., Сдобнякова Е. Е.	Промышленная экология: учебник	М.: ФОРУМ, 2012
Л2.4	А.Г. Милютин, Н.К. Андросова, И.С. Калинин, А.К. Порцевский	Экология. Основы геоэкологии: учебник	М.: Юрайт, 2013
Л2.5	Михайлов Ю. В.	Горнопромышленная экология (полный курс): учебник	Махачкала: Риасофт ЛТД, 2012
Л2.6	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	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	

#### **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