

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент Д.В. Мардашов

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	21.04.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль):	Проектирование и управление объектами нефтегазовой отрасли
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Исаков А.Е.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Инженерно-экологическое обеспечение нефтегазовых проектов» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 97 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Проектирование и управление объектами нефтегазовой отрасли».

Составитель _____ к.т.н., доцент Исаков А.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геоэкологии от 04.02.2022 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Пашкевич М.А.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления
учебно-методического обеспечения
образовательного процесса

_____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- получение магистрантами углубленных знаний о мероприятиях, применяемых для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении нефтегазовых проектов, а также инженерного сопровождения скважин.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление с современным аппаратным оформлением систем очистки отходящих газов, сточных вод, утилизации твердых отходов, рекультивации;
- ознакомление с особенностями конструирования современных систем по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении нефтегазовых проектов;
- получение базовых основ технико-экономического обоснования и принятия проектных решений в целом по проектированию систем для нефтегазоочистки;
- приобретение знаний о проектировании мероприятий, необходимых для обеспечения необходимого качества окружающей среды, а также планируемых способов реализации и контроля над предполагаемой деятельностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерно-экологическое обеспечение нефтегазовых проектов» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 - «Нефтегазовое дело» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инженерно-экологическое обеспечение нефтегазовых проектов» являются «Специальные вопросы организации и управления нефтегазовым производством», «Методология проектирования и эксплуатации технологических объектов нефтегазовой отрасли».

Знания, умения и компетенции, освоенные при изучении данной дисциплины, используются в процессе написания выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Инженерно-экологическое обеспечение нефтегазовых проектов» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1: знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами
		УК-2.2: уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
		УК-2.3: владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	ОПК-5	ОПК-5.1: Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов
		ОПК-5.2: Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе
		ОПК-5.3: Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям
		ОПК-5.4: Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя)
		ОПК-5.5: Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем
Способен разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов	ПКС-16	ПКС-16.1: Демонстрирует знания профилей и особенностей работы сервисных компаний, работающих с конкретным предприятием, применяемое оборудование и материалы
		ПКС-16.2: Демонстрирует умение взаимодействовать с сервисными фирмами при составлении и корректировке регламентов по взаимодействию компаний, проектов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, применять современные энергосберегающие технологии
		ПКС-16.3: Обладает навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий
Способен осуществлять планирование, организацию, контроль и оценку производственных процессов в соответствии с проектными показателями	ПКС-18	ПКС-18.1: знает содержание, последовательность и технологию производственных процессов
		ПКС-18.2: умеет анализировать эффективность технологических процессов и разрабатывать меры по ее повышению
		ПКС-18.3: владеет навыками планирования, организации, контроля и оценки производственных процессов в соответствии с проектными показателями

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерно-экологическое обеспечение нефтегазовых проектов» составляет 4 зачетных единиц, 144 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы 3 семестр
Аудиторные занятия, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	72	72
Подготовка к лабораторным работам	72	72
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	144	144
зач. ед.	4	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
1.	Раздел 1 «Инженерная экология»	30	6	-	8	16
2.	Раздел 2 «Методы очистки сточных вод, переработка и утилизация твердых и жидких отходов»	58	10	-	16	32
3.	Раздел 3 «Рекультивация»	34	10	-	8	16
4.	Раздел 4 «Экология нефти и газа»	22	10	-	4	8
	Итого:	144	36	-	36	72

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Загрязнения и нарушения. Основные понятия инженерной экологии (ПДК, ПДВ, НДС, ОБУВ и т.д.). Основные принципы охраны гидросферы и атмосферы. Современная нормативная база по охране окружающей среды.	6

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
2	Раздел 2	Современные методы очистки сточных вод от твердых и растворенных веществ, нефтепродуктов, патогенной микрофлоры и микрофауны. Основные способы переработки и утилизации твердых и жидких отходов.	10
3	Раздел 3	Основные факторы неблагоприятного воздействия на окружающую среду при функционировании объектов нефтегазового комплекса. ОВОС для нефтегазовых проектов.	10
4	Раздел 4	Виды рекультивации. Рекультивация нефтезагрязненных земель.	10
Итого:			36

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1.	Освоение программных продуктов «Эколог 4.0».	8
2.	Раздел 2.	Определение концентраций основных загрязняющих веществ различными аналитическими методами.	16
3.	Раздел 3.	Исследование сорбции нефтепродуктов в различных средах.	8
4.	Раздел 4.	Исследование десорбции и деструкции нефтепродуктов при различных условиях.	4
Итого:			36

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные работы. Цели лабораторных работ:

- совершенствовать умения и навыки работы на лабораторном оборудовании;
- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по

текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Инженерная экология.

1. Классификация источников выбросов и сбросов.
2. Виды нарушений и загрязнений.
3. Принципы охраны атмосферного воздуха.
4. Принципы охраны гидросферы.
5. Обращение с твердыми коммунальными отходами.

Раздел 2. Методы очистки сточных вод, переработка и утилизация твердых и жидких отходов.

1. Классификация методов очистки сточных вод.
2. Очистка от нефтепродуктов.
3. Очистка от коллоидных частиц.
4. Обеззараживание.
5. Биологическая очистка.

Раздел 3. Рекультивация.

1. Влияние нефтепродуктов на гидросферу.
2. Влияние нефтепродуктов на почвы.
3. Основные природозащитные мероприятия для объектов нефтегазового комплекса.
4. ОВОС.
5. Обращение с буровыми шламами.

Раздел 4. Экология нефти и газа.

6. Виды рекультивации.
7. Этапы рекультивации.
8. Изолирующие покрытия, применяемые для рекультивации.
9. Рекультивация шламовых амбаров и нефтезагрязненных земель.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

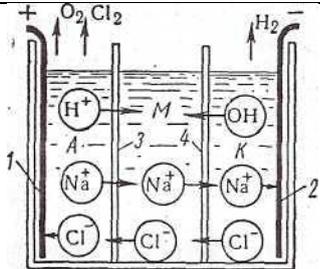
6.2.1. Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету (по дисциплине):

1. Экологические факторы и их характеристика
2. Что такое ПДК?
3. Дайте определение ПДВ.
4. Дайте определение НДС.
5. Объясните схему действия экологического фактора на организм.
6. Какие виды водопользования существуют в РФ?
7. Перечислите типовые процессы, лежащие в основе очистки сточных вод.
8. Что такое биологические методы очистки сточных вод?
9. Как называется количество вещества, поглощенное единицей веса (объема) адсорбента за время от начала адсорбции до начала проскока?
10. Чем отличаются адсорбенты от других веществ?

11. Для чего необходима предварительная очистка воды перед обратноосмотической мембраной?
12. Дайте общую характеристику методов утилизации и обезвреживания промышленных отходов.
13. Что такое пиролиз и для чего он применяется?
14. Что такое обратный осмос?
15. Какими способами регенерируется активный уголь?
16. Что такое деструктивный метод очистки сточных вод?
17. Как осуществляется адсорбция на практике?
18. Назовите основные типы цеолитов.
19. Что такое изотермы адсорбции?
20. Объясните, как работает электродиализ.
21. Какие мембраны применяются в электродиализе?
22. Как активируется уголь?
23. Что такое газификация?
24. Напишите формулу удельной адсорбции.
25. Почему цеолиты называют молекулярными ситами?
26. Какой размер пор при микрофильтрации?
27. Какие природоохранные меры должны осуществляться при консервации скважин?
28. Какие используются химические и физико-химические методы при очистке сточных вод?
29. Какие методы используются для опреснения морской воды?
30. Из чего состоят мембраны?
31. Каким образом изготавливаются мембраны?
32. Что такое лиотропный ряд для катионитов?
33. Назовите основные неблагоприятные факторы неблагоприятного воздействия нефтепродуктов на акваторию?
34. Что такое динамическая емкость и как она определяется?
35. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха при газонефтедобыче?
36. Что такое полная обменная емкость?
37. Назовите основные мероприятия приводящиеся при разливе нефти на лесной территории.
38. Преимущества и недостатки ионообменного способа.
39. Что такое тонкостенные модули и для чего они применяются?
40. Назовите способы очистки сточных вод от нефтепродуктов.
41. Что такое ОВОС?
42. Назовите методы рекультивации нефтезагрязненных почв.
43. Что такое шламовый амбар?
44. Каким образом изолируется дно шламового амбара?
45. Какие растения применяются для рекультивации шламовых амбаров?
46. Каким образом происходит самоочищение водоемов от нефтепродуктов?
47. Почему попутный газ сжигают?
48. Какие ПДК для атмосферного воздуха существуют?
49. Какое ПДК для нефтепродуктов для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования?
50. Что такое буровой шлам?

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
Вариант 1		
1.	Абсорбция – это процесс избирательного поглощения	1. газа жидкостью 2. газа твердым веществом 3. компонентов жидкости твердым веществом 4. компонентов жидкости газом
2.	К какому методу очистки относят экстракцию?	1. биологическому 2. механическому 3. физико-химическому 4. электрохимическому
3.	Пиролиз отходов – это их	1. сжигание при недостатке кислорода 2. сжигание 3. растворение и переработка 4. прессование
4.	Объект, в котором происходит образование загрязняющих веществ называется источник	1. выделения 2. загрязнения 3. нарушения 4. образования
5.	Процесс прилипания загрязняющих частиц к поверхности пузырьков воздуха (или другого газа) и удаление их из очищаемых вод – это	1. адсорбция 2. деминерализация 3. анаэробная очистка 4. флотация
6.	Группа нарушения – насыпь, форма –	1. кольцевая 2. уплотнение 3. гидротехническая 4. интродукция
7.	Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производится путем установления значений этих веществ для всех источников выбросов.	1. БТП 2. ПДВ 3. ПДК 4. ХПК
8.	Контроль влияния производственного комплекса на окружающую среду производится ...	1. на границе территории предприятия 2. на границе санитарно-защитной зоны 3. в точке фонового контроля 4. на границе земельного отвода
9.	Какие виды ионообменных смол существуют?	1. катионообменные 2. анионообменные 3. амфотерные 4. все вышеперечисленные
10.	Какое ПДК для нефтепродуктов для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования?	1. 0,01 мг/дм ³ 2. 0,025 мг/дм ³ 3. 0,05 мг/дм ³ 4. 0,1 мг/дм ³
11.	Количество вещества, поглощенное единицей веса (объема) адсорбента за время от начала адсорбции до начала проскока называется	1. полная емкость 2. статическая емкость 3. динамическая емкость 4. полустатическая емкость
12.	Гидрофильные коллоиды после	1. волокна

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	осаждения образуют	2. кристаллические осадки 3. порошкообразные осадки 4. студенистые осадки
13.	Лучшими коагулирующими свойствами обладает:	1. $Al_2(SO_4)_3$ 2. смесь $Al_2(SO_4)_3$ и $FeCl_3$ 3. $FeCl_3$ 4. смесь $Al_2(SO_4)_3$ и $Ca(OH)_2$
14.	К аппаратам центробежной очистки относят	1. абсолютный фильтр 2. адсорбер 3. батарейный циклон 4. пенный аппарат
15.	«Молекулярными ситами» называют	1. алюмогели 2. активные угли 3. силикагели 4. цеолиты
16.	Методы, применяющиеся для извлечения из воды содержащихся в ней ценных веществ, называются	1. регенеративными 2. деструктивными 3. оперативными 4. дегенеративными
17.	Природоохранное сооружение, предназначенное для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов бурения нефтяных скважин это	1. шламовый амбар 2. шламовый куст 3. карта 4. хвостохранилище
18.	 На рисунке изображена схема	1. обратного осмоса 2. электролиза 3. растворения серебра 4. электрофореза
19.	Очистка в метантенках относится к методам очистки	1. механическим 2. химическим 3. физико-химическим 4. биологическим
20.	Очистное сооружение, состоящее из шлака, щебня и других материалов, орошаемое сточной жидкостью, прошедшей первичный отстойник, называются	1. аэротенк 2. биофильтр 3. септиктенк 4. метантенк
Вариант 2		
1.	Какой из факторов не влияет на процесс адсорбции?	1. температура 2. содержание кислорода 3. концентрация загрязняющего вещества 4. природа сорбента
2.	Объект, в котором происходит образование загрязняющих веществ называется источник	1. выделения 2. загрязнения 3. нарушения 4. образования

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	На рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере влияет...	1. площадь лесного массива 2. расположение водотоков 3. мощностью выброса, характер циркуляции воздушных потоков 4. параметры газоочистного оборудования
4.	Что из перечисленного относится к гидрофильным сорбентам	1. активный уголь 2. силикагель 3. асбест 4. сажа
5.	Укажите не относящееся к материальным загрязнителям	1. газы 2. звук 3. твердые бытовые отходы 4. сточные воды
6.	За счет чего поглощенное вещество удерживается сорбентом при физической адсорбции?	1. броуновское движение 2. химическое взаимодействие 3. сила Ван-дер-Ваальса 4. сила Кориолиса
7.	Какое ПДК для нефтепродуктов для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования?	1. 0,01 мг/дм ³ 2. 0,025 мг/дм ³ 3. 0,05 мг/дм ³ 4. 0,1 мг/дм ³
8.	Методы, применяющиеся для извлечения из воды содержащихся в ней ценных веществ, называются	1. регенеративными 2. деструктивными 3. оперативными 4. дегенеративными
9.	Природоохранное сооружение, предназначенное для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов бурения нефтяных скважин это	1. шламовый амбар 2. шламовый куст 3. карта 4. хвостохранилище
10.	Вещества, концентрация которых изменяется как под действием разбавления, так и вследствие протекания различных химических, физико-химических и биологических процессов, называются	1. консервативными 2. радикальными 3. либеральными 4. неконсервативными
11.	Явление _____ наблюдается при соприкосновении двух растворов различной концентрации, разделенных полупроницаемой перегородкой (мембраной), пропускающей молекулы растворителя, но задерживающей молекулы растворенного вещества.	1. ионного обмена 2. фореза 3. осмоса 4. электродиализа
12.	Эффективность гидроциклонов с увеличением диаметра	1. не изменяется 2. снижается 3. сначала снижается, затем увеличивается 4. увеличивается
13.	Количество вещества, поглощенное единицей веса	1. полная емкость 2. статическая емкость

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	(объема) адсорбента за время от начала адсорбции до начала проскока называется	3. динамическая емкость 4. полустатическая емкость
14.	Водоемы I вида водопользования используются	1. для разведения ценных пород рыбы 2. как источник энергии, для судоходства, сплавления леса, рыборазведения 3. для технических нужд 4. для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд
15.	$Me_{2n}O^*Al_2O_3^*xSiO_2^*yH_2O$ – это формула	1. активного угля 2. силикагеля 3. алюмогеля 4. цеолита
16.	Равновесное количество поглощенного вещества x , приходящееся на 1 см^2 адсорбирующей поверхности S или на 1 г адсорбента, называется	1. абсолютной адсорбцией 2. относительной адсорбцией 3. полной адсорбцией 4. удельной адсорбцией
17.	Устройство для сжигания топлива в печах называется	1. печь 2. котел 3. факел 4. топка
18.	Вант-Гофф предложил для вычисления осмотического давления пользоваться уравнением состояния идеального газа:	1. $pV = nRT$ 2. $pV = CVT$ 3. $P_1/T_1 = P_2/T_2$ 4. $F = S \cdot U/T - pV/T$
19.	Гидрофильные коллоиды после осаждения образуют	1. волокна 2. кристаллические осадки 3. порошкообразные осадки 4. студенистые осадки
20.	Если упругость пара над твердым веществом и над жидкостью будет одинакова, наступает	1. дегидратация 2. испарение жидкости 3. замерзание жидкости 4. конденсация
Вариант 3		
1.	Водоемы I вида водопользования используются	1. для разведения ценных пород рыбы 2. как источник энергии, для судоходства, сплавления леса, рыборазведения 3. для технических нужд 4. для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд
2.	Какой из методов адсорбции проще в исполнении?	1. прямоточная 2. противоточная 3. комбинированная 4. обратная
3.	При выпуске сточных вод в фарватер коэффициент, зависящий от условий выпуска равен	1. 0 2. 0,5 3. 1 4. 1,5
4.	К каким методам относится сорбция?	1. регенеративным 2. деструктивным

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. нейтральным 4. в зависимости от того что делают с отработанным сорбентом
5.	Вещество, прошедшее через мембрану, называется	1. сырье 2. ретентат 3. пермеат 4. реагент
6.	Использование синтетических высокомолекулярных веществ (ионитов), нерастворимых в воде - это	1. ионообмен 2. флотация 3. экстракция 4. коагуляция
7.	Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производится путем установления значений этих веществ для всех источников выбросов.	1. БТП 2. ПДВ 3. ПДК 4. ХПК
8.	Какие виды ионообменных смол существуют?	1. катионообменные 2. анионообменные 3. амфотерные 4. все вышеперечисленные
9.	Укажите не относящиеся к материальным загрязнителям	1. газы 2. звук 3. твердые бытовые отходы 4. сточные воды
10.	Количество вещества, поглощенное единицей веса (объема) адсорбента за время от начала адсорбции до начала проскока называется	1. полная емкость 2. статическая емкость 3. динамическая емкость 4. полустатическая емкость
11.	Вант-Гофф предложил для вычисления осмотического давления пользоваться уравнением состояния идеального газа:	1. $pV = nRT$ 2. $pV = CVT$ 3. $P_1/T_1 = P_2/T_2$ 4. $F = S - U/T - pV/T$
12.	Гидрофильные коллоиды после осаждения образуют	1. волокна 2. кристаллические осадки 3. порошкообразные осадки 4. студенистые осадки
13.	Если упругость пара над твердым веществом и над жидкостью будет одинакова, наступает	1. дегидратация 2. испарение жидкости 3. замерзание жидкости 4. конденсация
14.	Природоохранное сооружение, предназначенное для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов бурения нефтяных скважин это	1. шламовый амбар 2. шламовый куст 3. карта 4. хвостохранилище
15.	Очистка в метантенках относится к методам очистки	1. механическим 2. химическим

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. физико-химическим 4. биологическим
16.	Абсорбция – это процесс избирательного поглощения	1. газа жидкостью 2. газа твердым веществом 3. компонентов жидкости твердым веществом 4. компонентов жидкости газом
17.	К какому методу очистки относят экстракцию?	1. биологическому 2. механическому 3. физико-химическому 4. электрохимическому
18.	Явление кавитации используется при	1. озонировании 2. хлорировании 3. ультразвуковой очистке 4. ультрафиолетовой очистке
19.	Для разделения в жидкой среде зернистых материалов, различающихся плотностью или крупностью составляющих частиц применяются	1. гидроциклоны 2. аэротенки 3. метантенки 4. экстракционные колонны
20.	Какое ПДК для нефтепродуктов для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования?	1. 0,01 мг/дм ³ 2. 0,025 мг/дм ³ 3. 0,05 мг/дм ³ 4. 0,1 мг/дм ³

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам к дифференцированному зачету:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов учебной дисциплины, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент хорошо знает материал всех разделов учебной дисциплины, грамотно и по существу излагает его, допускает некоторые неточности в ответах на вопросы	Студент в полном объеме знает материал всех разделов учебной дисциплины, грамотно и по существу излагает его, не допуская неточностей в ответах на вопросы
Не умеет находить решения для большинства заданий,	Способен решать отдельные задания, предусмотренные	Уверенно решает задания, предусмотренные	Безошибочно решает задания, предусмотренные

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
предусмотренных программой дисциплины	программой дисциплины	программой дисциплины, не допуская при этом существенных ошибок	программой дисциплины
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания выполнены успешно, но с некоторыми неточностями	Предусмотренные программой обучения задания выполнены безошибочно

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Пиковский Ю.И. Основы нефтегазовой геоэкологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Пиковский Ю.И., Исмаилов Н.М., Дорохова М.Ф. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015, 400 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=471465>
2. Потапов А.Д. Экология [Электронный ресурс]: Учебник / Потапов А.Д., 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016, 528 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374>
3. Стурман В.И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Стурман В.И. - СПб. Изд-во «Лань», 2015, 352 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/67472/#1>
4. Пашкевич М.А. Общая экология [Электронный ресурс]: Учебник / Пашкевич М.А., Исаков А.Е., Петров Д.С., Петрова Т.А. - Санкт-Петербург, 2015, 354 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=71700&cid=2386>
5. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444182>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Шишмина Л.В. Практикум по экологии нефтедобывающего комплекса [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шишмина Л.В., Ельчанинова Е.А., - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015, 144 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701941>

2. Кривошейн Д.А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Кривошейн Д.А., Дмитриенко В.П., Федотова Н.В. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015, 336 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/60654/#3>
3. Пушкарь В.С. Экология [Электронный ресурс]: Учебник / Пушкарь В.С., Якименко Л.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015, 397 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539404>
4. Глазко В.И. Экология XXI века (словарь терминов) [Электронный ресурс]: Справочно-энциклопедическая литература / Глазко В.И. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016, 992 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503652>
5. Герасименко В.П. Экология природопользования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.П. Герасименко. - М.: ИНФРА-М, 2017, 355 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553619>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Инженерно-экологическое обеспечение реализации проектов в нефтегазодобыче: учебно-методические материалы к лабораторным работам для студентов магистратуры направления подготовки 21.04.01 / сост. Исаков А.Е. Санкт-Петербургский горный университет, кафедра геоэкологии. – СПб.: Горн. ун-т, 2017. <http://ior.spmi.ru/>
2. Инженерно-экологическое обеспечение реализации проектов в нефтегазодобыче: учебно-методические материалы к самостоятельной работе для студентов магистратуры направления подготовки 21.04.01 / сост. Исаков А.Е. Санкт-Петербургский горный университет, кафедра геоэкологии. – СПб.: Горн. ун-т, 2017. <http://ior.spmi.ru/>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека e-library.ru: <https://elibrary.ru>
2. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
3. Сайт «Корпоративный менеджмент»: <http://www.cfin.ru/business-plan/index.shtml>
4. Сайт компании Альт-Инвест: Наша библиотека: <http://www.alt-invest.ru/library/>
5. Сайт компании Эксперт Системс: Материалы и методики для бизнес-планирования и финансового анализа: <http://www.expert-systems.com/materials/>
6. Сайты консалтинговых агентств (разделы – «Отрасли»): <http://www.ey.com>, <http://www.pwc.com>, <http://www.deloitte.com>, <http://kpmg.com>
7. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»: znanium.com
9. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитория для проведения лекционных занятий

Аудитория 32 посадочных места.

Автоматизированная система обучения по направлению «Экология и рациональное природопользование», которая включает: 2 сенсорных экрана, проекционное оборудование (возможность доступа к сети «Интернет»), стол – 17 шт., стул – 33 шт., доска меловая – 1 шт.

Microsoft Office 2010 Standard

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10

от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»
ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»
ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»
Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»
Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»
ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»
Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012
Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011
Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011
Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011

Аудитория для проведения лабораторных работ

12 посадочных мест.

Табурет ЛАБ-СЛ-03-К обивка - искусственная кожа – 15 шт., стол островной 3000×1500×750 корпус-меламин – 1 шт., стол 160×80×72 – 1 шт., стол угловой 1500/650×1500×650×750 – 1 шт., шкаф – 1 шт., кресло Prestige – 1 шт., комплект стенов трехступенчатой очистки воды и методом флотации – 1 шт., комплект оборудования по направлению «Экология и охрана окружающей среды» – 1 шт., водосборник для хранения очищенной воды С-30 – 1 шт., бидистиллятор УПВА-5 – 1 шт., комплект для 3D моделирования и визуализации – 1 шт., компьютер к системе очистки воды – 1 шт., плазменная панель – 1 шт., доска маркерная – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»)

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

8.2. Помещения для самостоятельной работы

Аудитория 14 посадочных мест

Изотропный измеритель магнитного поля ПЗ-70 – 1 шт., анализатор водорода АВП-02 – 1 шт., анализатор шума и вибрации - 1 шт., метеометр МЭС-200А - 1 шт., измерительный комплекс для мониторинга радона «Камера-01» - 1 шт., стенд СК-ЭПБ-ПО «Системы контроля и обеспечения экологической безопасности» - 1 шт., монитор Samsung- 1 шт., монитор HP - 14 шт., принтер – 1 шт., процессор HP- 14 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), процессор HP Z 600- 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), колонка подвесная (акустическая система) – 2 шт., мультимедиа проектор - 1 шт., стол лабораторный с надставкой и тумбой – 5 шт., стол компьютерный – 15 шт., стул Kengo лабораторный - 8 шт., стол угловой лабораторный – 1 шт., шкаф для документов - 2 шт., стул - 14 шт., кресло «Prestige» - 2 шт.

Договор № Ф-1052/2016

Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии «НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой)

«Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой)

«2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой)

«2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой)
«2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой)
УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт»
«Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой)
«РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой)
«Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой)
«Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой)
«Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой)
«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой)
Microsoft Windows 7 Professional
ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»
ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»
ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»
ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»
Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»
Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»
ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»
Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012
Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011
Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011
Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Statistica for Windows
ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
ГИС MapInfo Professional
ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011). Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Договор № Ф-1052/2016 Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии
2. «НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой)
3. «Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой)
4. «2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой)
5. «2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой)
6. «2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой)
7. УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой)
8. «РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой)
9. «Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой)
10. «Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой)
11. «Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой)
12. «НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой)
13. Microsoft Windows 7 Professional
14. Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012
15. Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011
16. Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011
17. Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011
18. Statistica for Windows
19. ГИС MapInfo Professional
20. Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
21. MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
22. Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
23. LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
24. Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»
25. Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1