

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ  
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА**

Направление и направленность (профиль)  
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Промышленная и экологическая безопасность на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (утв. приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г. №96) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Городников О.А., старший преподаватель, Кафедра нефтегазового дела,  
Gorodnikov.O@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 21.05.2024, протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000BDBF44
Владелец	Кузнецов П.А.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Промышленная и экологическая безопасность на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа» является формирование общесистемных знаний и представлений о процессах добычи, объектах транспорта и хранения нефти и природного газа.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- ознакомить с основными свойствами углеводородов;
- ознакомить с основами технологических процессов поиска, добычи, подготовки, транспорта, хранения углеводородного сырья;
- сформировать общие представления об основных конструкциях, сооружениях, используемых на объектах транспорта и хранения нефти и газа.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине				
			Код результата	Формулировка результата			
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)	ОПК-7 : Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1к : использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	РД1	Знание	основных видов и содержания макетов производственной документации в области технической и экологической безопасности в нефтегазовом деле		
			РД2	Умение	использовать нормативную и правовую документацию при обосновании технических решений в профессиональной деятельности		
			РД3	Навык	определения области применения нормативной и правовой документации при обосновании технических решений в профессиональной деятельности		
				ОПК-7.2к : проводит анализ и осуществляет выбор технической документации, необходимой для решения поставленных задач, в соответствии с действующими нормативами	РД4	Знание	основных типов экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе
					РД5	Умение	формулировать задачи и основные мысли в области экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе

			РД6	Навык	выбора и обоснования эффективных, безопасных, экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе
--	--	--	-----	-------	---

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Промышленная и экологическая безопасность на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа» входит в структуру базовой части учебного плана направления 21.03.01 Нефтегазовое дело.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
21.03.01 Нефтегазовое дело	ОФО	Б1.Б	3	3	37	18	18	0	1	0	71	3

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение. Основные понятия и определения теории безопасности	РД1	4	4	0	11	Собеседование, практическая работа
2	Моделирование и методы расчета последствий аварий при оценке риска на объектах нефтегазового комплекса	РД4, РД5	6	6	0	24	Собеседование, практическая работа
3	Основные методы управления риском	РД5, РД6	4	4	0	18	Собеседование, практическая работа
4	Государственное регулирование в области промышленной безопасности	РД2, РД3	4	4	0	18	Собеседование, практическая работа

Итого по таблице	18	18	0	71
------------------	----	----	---	----

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

### *Тема 1 Введение. Основные понятия и определения теории безопасности.*

Содержание темы: Основные понятия и определения теории безопасности  
 Определения: опасный производственный объект (ОПО), инцидент, авария, катастрофа, риск, промышленная безопасность. Классификация опасных производственных объектов. Количественная мера опасности. Характеристики и классификация опасностей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

### *Тема 2 Моделирование и методы расчета последствий аварий при оценке риска на объектах нефтегазового комплекса.*

Содержание темы: Моделирование и методы расчета последствий аварий при оценке риска на объектах нефтегазового комплекса Анализ опасности и работоспособности – АОР (Hazard and Operability Study – HAZOP) Анализ вида и последствий отказа – АВПО (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA) Анализ вида, последствий и критичности отказа – АВПКО, дерево отказов, дерево событий. Моделирование аварии для опасного производственного объекта площадочного типа. Определение количество опасного вещества, участвующего в аварии. Истечение жидкого и газообразного опасного вещества в атмосферные условия через нарушение герметичности оборудования. Полное разрушение емкости, содержащей опасное вещество. Особенности опорожнения емкостей, содержащих перегретые жидкости. Моделирование рассеивания газообразного опасного вещества в атмосферу. Учет влияния атмосферных условий, в том числе и ветра на процесс рассеивания. Испарение жидкого опасного вещества с площади пролива. Сценарии развития аварийной ситуации с возгоранием горючего опасного вещества. Вычисление зон действия поражающих факторов. Сценарии развития аварийной ситуации со взрывом топливно-воздушных смесей. Закономерности распространения фронта ударной волны. Вычисление зон действия поражающих факторов от ударной волны. Оценка эколого-экономических последствий загрязнения природной среды нефтью и нефтепродуктами.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

### *Тема 3 Основные методы управления риском.*

Содержание темы: Основные методы управления риском Основные показатели риска. Территориальный (потенциальный) риск. Индивидуальный риск. Коллективный риск. Социальный риск. Концепция обеспечения безопасности. Приемлемый риск, оправданный риск. Разработка рекомендаций по уменьшению риска.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

### *Тема 4 Государственное регулирование в области промышленной безопасности.*

Содержание темы: Государственное регулирование в области промышленной безопасности Декларация промышленной безопасности, основные требования по ее содержанию и оформлению. Паспорт безопасности. Экспертиза промышленной

безопасности проектной документации и декларации промышленной безопасности и их регистрациях в органах Ростехнадзора. Страхование ответственности в случае аварии на опасном производственном объекте.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Практические занятия предполагают, как индивидуальное, так и групповое выполнение поставленных задач, коллективное обсуждение полученных результатов.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе по изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;
- информационные технологии: Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian.

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и

навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Сафонова, В.Ю. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ : Допущено УМС ОГПУ в качестве учебного пособия для обучающихся по направлениям подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование, профилю Безопасность жизнедеятельности; 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профилям Безопасность жизнедеятельности и Физическая культура по дисциплинам «Экологическая безопасность», «Безопасность личности, общества и государства. Экологическая безопасность» / В.Ю. Сафонова .— : [б. и.], 2020 .— 221 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/716889> (дата обращения: 18.07.2024)

2. Специальные вопросы промышленной безопасности : учебное пособие / А. В. Федосов, К. Р. Идрисова, Н. Х. Абдрахманов [и др.]. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 175 с. — ISBN 978-5-7831-1842-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179290> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Теоретические основы промышленной и экологической безопасности : учебное пособие / составители В. Д. Катин, В. Ю. Косыгин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179437> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Филимонов, В. А. Процессный подход в системах управления экологической, промышленной и производственной безопасностью: практикум : учебное пособие / В. А. Филимонов, Л. Н. Горина, С. М. Бобровский. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8259-1042-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/243287> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Леонтьева, С. В. Промышленная экология : методические указания / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311477> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Промышленная безопасность опасных производственных объектов : учебное пособие : [16+] / В. С. Сердюк, И. А. Игнатович, Е. В. Бакико [и др.] ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. — 114 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682136> (дата обращения: 03.05.2023). — Библиогр.: с. 76. — ISBN 978-5-8149-2842-9. — Текст : электронный.

3. Сукало, Г. М. Промышленная безопасность объектов трубопроводного транспорта : учебное пособие : [12+] / Г. М. Сукало. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 228 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614680> (дата обращения: 03.05.2023). — Библиогр.: с. 213-215. — ISBN 978-5-4499-2453-7. — DOI 10.23681/614680. — Текст : электронный.

**7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
2. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
3. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Экран настенный рулонный

Программное обеспечение:

- AutoCAD
- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ  
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА**

Направление и направленность (профиль)  
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)	ОПК-7 : Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1к : использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
		ОПК-7.2к : проводит анализ и осуществляет выбор технической документации, необходимой для решения поставленных задач, в соответствии с действующими нормативами

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-7** «Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ОПК-7.1к : использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	РД1	Знание	основных видов и содержания макетов производственной документации в области технической и экологической безопасности в нефтегазовом деле	Сформировавшееся систематическое знание основных видов и содержания макетов производственной документации в области технической и экологической безопасности в нефтегазовом деле
	РД2	Умение	использовать нормативную и правовую документацию при обосновании технических решений в профессиональной деятельности	Сформировавшееся систематическое умение использовать нормативную и правовую документацию при обосновании технических решений в профессиональной деятельности
	РД3	Навык	определения области применения нормативной и правовой документации при обосновании технических решений в профессиональной деятельности	Сформировавшееся систематическое владение навыками определения области применения нормативной и правовой документации при обосновании технических решений в

				профессиональной деятельности
ОПК-7.2к : проводит анализ и осуществляет выбор технической документации, необходимой для решения поставленных задач, в соответствии с действующими нормативами	РД4	Знание	основных типов экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе	Сформированное систематическое знание основных типов экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе
	РД5	Умение	формулировать задачи и основные мысли в области экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе	Сформированное систематическое умение формулировать задачи и основные мысли в области экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе
	РД6	Навык	выбора и обоснования эффективных, безопасных, экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе	Сформированное систематическое владение навыками выбора и обоснования эффективных, безопасных, экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основных видов и содержания макетов производственной документации в области технической и экологической безопасности в нефтегазовом деле	1.1. Введение. Основные понятия и определения теории безопасности	Собеседование, практическая работа	Зачет в форме теста
РД2	Умение : использовать нормативную и правовую документацию при обосновании технических решений в профессиональной деятельности	1.4. Государственное регулирование в области промышленной безопасности	Собеседование, практическая работа	Зачет в форме теста

РД3	Навык : определения области применения нормативной и правовой документации при обосновании технических решений в профессиональной деятельности	1.4. Государственное регулирование в области промышленной безопасности	Собеседование, практическая работа	Зачет в форме теста
РД4	Знание : основных типов экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе	1.2. Моделирование и методы расчета последствий аварий при оценке риска на объектах нефтегазового комплекса	Собеседование, практическая работа	Зачет в форме теста
РД5	Умение : формулировать задачи и основные мысли в области экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе	1.2. Моделирование и методы расчета последствий аварий при оценке риска на объектах нефтегазового комплекса	Собеседование, практическая работа	Зачет в форме теста
		1.3. Основные методы управления риском	Собеседование, практическая работа	Зачет в форме теста
РД6	Навык : выбора и обоснования эффективных, безопасных, экологически обоснованных технических средств и технологий в нефтегазовом комплексе	1.3. Основные методы управления риском	Собеседование, практическая работа	Зачет в форме теста

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Собеседование	Практическая работа	Зачет	Итого
Лекции	20			20
Самостоятельная работа	10			10
Практические работы		40		40
Промежуточная аттестация			30	30
Итого	30	40	30	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует

		приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 0 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам (собеседование)

1. Как можно назвать создание безопасных условий на предприятии?
2. Как называется допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека?
3. Состав природоохранного законодательства?
4. Какие воздействия техногенных систем на человека и окружающую среду существуют?
5. Какие показатели окружающей среды определяют ее качество?
6. Документы, определяющие пределы загрязняющего воздействия на окружающую среду?
7. Что такое ПДВ, ПДС, ПДУ, ПДК?
8. Предельно допустимая экологическая нагрузка на окружающую среду?
9. Как можно назвать физико-химические смеси, которые состоят из нефтепродуктов и механических примесей и воды?
10. Методы утилизации нефтешламов?
11. Что подлежит оценке воздействия на окружающую среду?
12. Что является основными источниками выбросов в атмосферу в нефтегазовой отрасли?
13. Что является основными источниками загрязнения воды в нефтегазовой отрасли?
14. Как можно назвать комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием биологических объектов?
15. Методы очистки сточных вод?
16. Классы опасности опасных производственных объектов?
17. Чем руководствуется Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор)?
18. Какие смежные области права в области регулирования отношений по промышленной безопасности?
19. Специальные отрасли права, смежные с законодательством по промышленной безопасности и охране недр.
20. Перечислите что относится к средствам защиты органов дыхания?

#### *Краткие методические указания*

Собеседование проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения

теоретического материала проверяется посредством опроса по одному вопросу из каждого представленного выше раздела.

Самостоятельная работа выполняется в виде доклада, подготовленного в форме презентации по выбранной тематике. Презентация должна состоять из слайдов, последовательно раскрывающих тему доклада. При подготовке презентации приветствуется использование мультимедийных технологий, улучшающих оформление и представление материала. Оценивание самостоятельной работы происходит в виде семинара, на котором студенты выступают с докладами.

Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

#### *Шкала оценки собеседование*

Оценка	Баллы	Описание
отлично	30	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	24	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	18	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
неудовлетворительно	0-12	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос или не отвечает на поставленный вопрос

## 5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

### Практическая работа 1

Добывающая скважина эксплуатируется установкой погружного электроцентробежного насоса.

#### **Исходные данные:**

- глубина скважины  $L_c = 2000$  м;
- глубина спуска ЭЦН  $H_n = 1200$  м;
- внутренний диаметр скважины  $D_t = 0,1503$  м;
- внутренний диаметр НКТ  $d_{вн} = 0,0503$  м;
- пластовая температура  $t_{пл} = 50$  °С;
- температура на устье скважины  $t_u = 14,8$  °С;
- дебит скважины (массовый)  $Q_M = 50$  т/сут;
- обводненность  $n_0 = 0$ ;
- вязкость дегазированной нефти при 20 °С  $\mu_{20} = 50$  мПа · с;
- вязкость дегазированной нефти при 50 °С  $\mu_{50} = 5$  мПа · с;
- газовый фактор  $G_0 = 25$  м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;
- давление у приема ЭЦН выше давления насыщения.

#### **Задание**

1. Рассчитать повышение температуры продукции скважины на выходе из установки погружного центробежного электронасоса за счет нагрева ее от работающего погружного агрегата.

2. Оценить влияние повышения температуры на вязкость газонасыщенной нефти на выходе из установки.

### Практическая работа 2

Рассчитать минимальный дебит обводненной газовой скважины.

#### **Исходные данные:**

- внутренний диаметр скважины  $d_{вн} = 0,062$  м;

- забойное давление  $P_{\text{заб}} = 16$  МПа;
- температура на забое  $T_{\text{заб}} = 330$  К;
- коэффициент сжимаемости на забое  $Z = 0,83$ .

#### **Задание**

1. Рассчитать минимальный дебит обводненной газовой скважины без образования на забое водяной пробки.

2. При каком минимальном дебите газовой скважины не будет происходить осаждения конденсата на забое скважины?

#### *Краткие методические указания*

Для того, чтобы подготовиться к практическому занятию, сначала следует ознакомиться с соответствующим текстом учебника (лекции). Подготовка к практическому занятию начинается после изучения задания и подбора соответствующих литературы и нормативных источников. Работа с литературой может состоять из трёх этапов - чтение, конспектирование и заключительное обобщение сути изучаемой работы. Подготовка к практическим занятиям, подразумевает активное использование справочной литературы (энциклопедий, словарей, альбомов схем и др.) и периодических изданий. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью.

Выполненная работа должна быть оформлена в письменном виде и представлена в виде доклада на практическом занятии.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы по результатам итоговой оценки	Описание
отлично	40	Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении заданий
хорошо	36	Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении заданий
удовлетворительно	30	Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении заданий
неудовлетворительно	0-24	Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении заданий

### **5.3 Зачет в форме теста**

#### **1. Экология – наука, изучающая:**

- а) влияние загрязнений на окружающую среду (ОС)
- б) влияние загрязнений на человека
- в) влияние деятельности человека на ОС
- г) взаимоотношения организмов с ОС их обитания

#### **2. ПДК – это:**

- а) Минимальная концентрация вещества, которая при длительном воздействии на организм человека вызывает заметные физиологические изменения;
- б) Минимальная концентрация вещества, которая при длительном воздействии на организм человека не вызывает заметные физиологические изменения;
- в) Максимальная концентрация вещества, которая при длительном воздействии на организм человека вызывает заметные физиологические изменения;
- г) Максимальная концентрация вещества, которая при длительном воздействии на организм человека не вызывает заметные физиологические изменения.

#### **3. Назовите единицы измерения ПДК веществ:**

- а) мг/м<sup>3</sup>;
- б) мг/ т;
- в) м<sup>3</sup>/мг;
- г) м<sup>3</sup>/т.

#### **4. Каких методов очистки газовых выбросов не бывает:**

- а) Механических;

- б) Физико-химических;
- в) Биологических;
- г) Все ответы правильные.

**5. Аппараты мокрой газоочистки называются:**

- а) Сепараторами;
- б) Фильтрами;
- в) Скрубберами;
- г) Электрофильтрами.

**6. Рациональное природопользование предполагает:**

- а) Не использовать исчерпаемые ресурсы;
- б) Не использовать продукты животного происхождения;
- в) Не использовать технику в сельском хозяйстве;
- г) Не нарушать экологическое равновесие.

**7. Экологический мониторинг, как информационная система является основанием для:**

- а) экологического менеджмента
- б) экологического образования и воспитания
- в) развертывания научных исследований
- г) развертывания системы наблюдения за состоянием природных и воздействующих

на них техногенных объектов

**8. Экологический менеджмент**

- а) подразумевает возможность щадящего отношения к природе
- б) является синонимом понятия экологический мониторинг
- в) система управления взаимодействия человека и природы, направленная на сохранение последней
- г) является основанием для развертывания системы наблюдения за состоянием природных и воздействующих на них техногенных объектов

**9. Санитарно-гигиенические нормативы качества – это ...**

- а) ПДК и ПДУ;
- б) ПДВ;
- в) ПДС;
- г) ВСВ и ВСС.

**10. Производственно-хозяйственные нормативы воздействия – это ...**

- а) ПДВ и ПДС;
- б) ОБУВ;
- в) ПДН;
- г) ОДК и ОДУ.

**11. Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на хозяйствующих объектах – это ...**

- а) экологический контроль;
- б) экологическая экспертиза;
- в) оценка воздействия на окружающую среду;
- г) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

**12. Вид ответственности, который предусмотрен за несоблюдение стандартов и иных нормативов качества окружающей среды, называется ... ответственностью.**

- а) уголовной;
- б) административной;
- в) материальной;
- г) дисциплинарной.

**13. Какой из перечисленных законодательных актов является первым в истории нашей страны комплексным природоохранным законодательным актом?**



- а) Декрет СНК РСФСР «Об охране памятников природы, садов и парков» (1921);
- б) Закон РСФСР «Об охране природы в РСФСР» (1961);
- в) Закон РСФСР «Об охране и использовании животного мира» (1982);
- г) Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» (1991).

**14. Природопользователи ... при условии внесения платы за загрязнение окружающей среды в полном объеме.**

- а) освобождаются от выполнения мероприятий по охране окружающей среды;
- б) освобождаются от возмещения вреда окружающей среды;
- в) получают право на отсрочку по налоговым платежам;
- г) ни один из перечисленных вариантов не верен.

**15. Нарушение правил эксплуатации оборудования для контроля выбросов вредных веществ в атмосферный воздух может повлечь для юридических лиц...**

- а) наложение административного штрафа;
- б) конфискация оборудования
- в) уголовную ответственность для руководителя предприятия;
- г) аннулирование разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

**16. Государственная экологическая экспертиза должна проводиться...**

- а) до принятия решений о реализации объекта;
- б) до официальной сдачи объекта заказчику;
- в) до пуска объекта в эксплуатацию;
- г) до проведения общественной экологической экспертизы.

**17. Государственная экологическая экспертиза проводится на ...**

- а) федеральном уровне;
- б) уровне предприятия;
- в) уровне городов и иных населенных пунктов;
- г) уровне муниципальных образований.

**18. Правовым последствием отрицательного заключения государственной экологической экспертизы является...**

- а) запрет реализации объекта экспертизы;
- б) административное взыскание в отношении исполнителя проекта;
- в) приостановление реализации проекта;
- г) необходимость повторного проведения экспертизы данного проекта.

**19. Ректификационные газы, образующиеся при перегонке нефти, содержат преимущественно**

- а) Метан и этан
- б) Этан и бутан
- в) Бутан и пропан
- г) Пропан и метан

**20. Какие надписи должны быть нанесены на магистральных линиях трубопроводов? Укажите неправильный ответ.**

- а) Номер магистрала
- б) Направление движения рабочей среды
- в) Номера агрегатов, к которым направлена рабочая среда

**21. Экологическое право - это**

а) Способ воздействия на общественные отношения  
б) Правила, регулирующие деятельность человека в области охраны и использования окружающей среды

в) Совокупность норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы

г) Разновидность общественных отношений, которые возникают в сфере взаимодействия человека и природы и регулируются нормами экологического права

**22. Метод права - это...**

а) Правила, регулирующие деятельность человека в области охраны и использования окружающей среды

б) Совокупность норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы

в) Общественные отношения в области взаимодействия человек и природы

г) Способ воздействия на общественные отношения

**23. Согласно чему каждый обязан охранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам?**

а) Согласно статье 167 УК РФ

б) Согласно статье 9 ГК РФ

в) Согласно статье 58 Конституции РФ

г) Согласно статье 15 Конституции РФ

**24. Диспозитивный метод основан на...**

а) На отношениях власти и подчинения

б) На взаимовыгодных обязательствах

в) На равенстве сторон

г) На нормативно-правовых актах

**25. К объектам экологических правоотношений относятся:**

а) Атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство

б) Совокупность спутников, принадлежащих разным странам

в) Воздушный и наземный транспорт

г) Международные договора, касающиеся экологии

**26. Что в себя включает система экологического права?**

а) Две части: Общую и Специальную.

б) Три части: Общую, Особенную, а также ряд норм составляет Специальную часть.

в) Две части: Общую и Особенную.

г) Три части: Общую, Особенную, а также ряд норм составляет Обязательную часть.

**27. Совокупность норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения, рационального использования и оздоровления окружающей среды, а также предупреждения вредных последствий хозяйственной деятельности - это .....**

а) Метод экологического права

б) Экологическое право

в) Предмет экологического права

г) Экологические правоотношения

**28. Определите плотность нефти.**

а) 500 кг/м<sup>3</sup>;

б) 850 кг/м<sup>3</sup>;

в) 1070 кг/м<sup>3</sup>;

г) 0,9 т/м<sup>3</sup>.

**29. Нефть – это смесь, состоящая**

а) Только из жидких углеводородов

б) Только из газообразных углеводородов

в) Только из твердых углеводородов

г) Из жидких и растворенных в них газообразных и твердых углеводородов

**30. Укажите свойство, которое не относится к нефти**

а) Легче воды

б) Растворима в воде

в) Густая темная жидкость

г) Не имеет постоянной температуры кипения

### *Краткие методические указания*

Зачет в письменной форме проводится как контроль знаний, которыми обладает студент, на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанный на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения материала проверяется посредством тестирования.

### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	25-30	Баллы за выполнение теста соответствуют количеству правильных ответов.
4	19-24	Баллы за выполнение теста соответствуют количеству правильных ответов.
3	13-18	Баллы за выполнение теста соответствуют количеству правильных ответов.
2	7-12	Баллы за выполнение теста соответствуют количеству правильных ответов.
1	0-6	Баллы за выполнение теста соответствуют количеству правильных ответов.

## КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### «ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА»

#### 5.1 Ответы на вопросы по темам для собеседования

1. Промышленная безопасность.
2. Экологическая безопасность.
3. ФЗ «Об охране окружающей среды», Земельный кодекс РФ, ФЗ «О недрах», Лесной кодекс РФ, Водный кодекс РФ.
4. Физическое, химическое, биологическое и механическое.
5. Шум, вибрация, химические загрязнители.
6. ФЗ «Об охране окружающей среды».
7. ПДК – предельно допустимая концентрация вредных веществ; - ПДУ – предельно допустимый уровень воздействий; - ПДВ – предельно допустимый выброс вредных веществ; - ПДС – предельно допустимый сброс вредных веществ.
8. Максимальная нагрузка, которая не вызовет ухудшения окружающей среды.
9. Нефтешламы.
10. Физический, химический, биологический, физико-химический, термический.
11. Вода, воздух, почва, животный и растительный мир, население.
12. Скважины, резервуары нефти; факельное сжигание, выпуск и продувка газа; работа двигателей внутреннего сгорания.
13. Пластовые воды; буровые растворы; технические и сточные воды, включая бытовые.
14. Биоремедиация.
15. механический, химический, физический, физико-химический, биологический.
16. I класс чрезвычайно высокой опасности; II класс высокой опасности; III класс средней опасности; IV класс низкой опасности.
17. Конституцией и Федеральными законами Российской Федерации.
18. Экологическая и пожарная безопасность, охрана труда.
19. Экологическая безопасность, пожарная безопасность, радиационная и эпидемиологическая безопасность населения, безопасность объектов топливно-энергетического комплекса.
20. Противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки.

#### 5.2 Ответы на задания для выполнения практических работ

##### Практическая работа 1

Первоначально рассчитываем температуру в скважине  $t_c$  перед установкой ЭЦН на глубине 1200 м от устья или на расстоянии 800 м от забоя. Так как нефть безводная, то  $c = 2100$  Дж/(г · °С).

Таким образом, температура в скважине перед установкой ЭЦН составляет  $t_c = 20,21$  °С.  
Для расчета температуры на выходе из установки

ЭЦН твух воспользуемся зависимостью

Таким образом, температура нефти за счет работы погружного агрегата повышается на

$$t = t_{\text{вых}} - t_c = 29,95 - 20,21 = 9,74 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Рассчитываем вязкость газонасыщенной нефти  $\mu_{\text{нт}}$  при текущей температуре  $t$ . При температуре в скважине перед установкой ЭЦН  $t_c = 20,21 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Рассчитываем вязкость газонасыщенной нефти при температуре  $t_{\text{вых}} = 29,95 \text{ }^\circ\text{C}$ :

Следовательно, за счет нагрева от работающего погружного агрегата вязкость газонасыщенной нефти снизилась с 25,915 до 13,289 мПа · с, т. е. в 1,95 раза.

## Практическая работа 2

### Решение

1. Вычисляем по формуле минимальную скорость газа, при которой не происходит осаждения водяных капель:

$$W_{\text{гв min}} = \frac{1,23 \cdot (45 - 0,45 \cdot 16)^{0,25}}{\sqrt{0,45 \cdot 16}} = 1,14 \text{ м/с}$$

Рассчитываем минимальный дебит газа:

$$V_{\text{г min}} = \frac{1,14 \cdot 293 \cdot 16 \cdot 3,14 \cdot 0,062^2}{4 \cdot 0,1 \cdot 0,83 \cdot 330} = 0,588 \text{ м}^3/\text{с}$$

или

$$V_{\text{г min}} = 0,5888 \cdot 86400 = 5,087 \cdot 10 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Таким образом, минимальный дебит данной газовой скважины, при котором не будет образования водяной пробки на забое, равен 50 870 м<sup>3</sup>/сут.

2. Минимальная скорость газа, при которой весь конденсат выносится на поверхность, вычисляем по формуле:

$$W_{\text{гв min}} = \frac{1,71 \cdot (67 - 0,45 \cdot 16)^{0,25}}{\sqrt{0,45 \cdot 16}} = 1,77 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Определяем минимальный дебит газа:

$$V_{\text{г min}} = \frac{1,77 \cdot 293 \cdot 16 \cdot 3,14 \cdot (0,062)^2}{4 \cdot 0,1 \cdot 0,83 \cdot 330} = 0,9142 \text{ м}^3/\text{с}$$

или

$$V_{\text{г min}} = 0,9142 \cdot 86400 = 78987 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

### 5.3 Ответы на зачет в форме теста

1. Г)
2. Г)
3. А)
4. В)
5. В)
6. Г)
7. Г)
8. В)
9. Д)
10. А)
11. Б)
12. Б)

13. Г)
14. Г)
15. А)
16. А)
17. А)
18. Г)
19. В)
20. В)
21. В)
22. Г)
23. В)
24. В)
25. А)
26. Б)
27. Б)
28. Б)
29. Г)
30. Б)