




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.04.01

Нефтегазовое дело



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. рук. ОП)

2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Нефтегазового дела и нефтехимии

(название кафедры)



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. зав. каф.)

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения,  
транспорта и хранения углеводородного сырья**

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Программа магистратуры «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения  
углеводородного сырья»

**Форма подготовки: очная**

Курс «2», семестр- «3»

лекции – «-» час.

практические занятия – «36» час.

лабораторные работы – «-» час.

в том числе с использованием МАО – лекц. «-» практ. «18» лаб. «-» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «36» час.

в том числе с использованием МАО – «18» час.

самостоятельная работа – «72» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «-» час.

контрольные работы (количество) – «-»

курсовая работа / курсовой проект «3» семестр

зачет - «3» семестр

экзамен - «-» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, уровня высшего образования (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 26.06.2018 г., протокол № 16 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Составитель:-

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in 21.04.01 Oil and Gas Engineering**

**Study profile/ Specialization/ Master's Program "Title"** Innovation techniques in transport systems and storage of hydrocarbon stuff

**Course title:** Environmental protection measures and technologies at the facilities for receiving, transporting and storing hydrocarbon raw materials

**Variable part of Block 1, 3 credits**

Instructor: Elena V. Niskovskaya

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- ability to self-organization and self-education;
- possibilities of searching, storing, processing and analyzing information from various sources and databases.

**Learning outcomes:**

PK-1: ability to assess the prospects and opportunities to use the achievements of scientific and technological progress in the innovative development of the industry, to offer ways to implement them;

PK-3: ability to plan and conduct analytical, simulation and experimental studies, critically evaluate data and draw conclusions;

PK-6: ability to apply the knowledge to develop and implement projects, various processes of production activities

PK-9: ability to develop design specifications for non-standard equipment, tooling, process automation tools;

PK-21: ability to improve methods of operation and technology equipment maintenance.

**Course description:** Formation of students' ideas about the impact of oil, gas, oil products in the process of carrying out technological operations at oil and gas facilities on environmental components, the study of fixed assets and methods of protecting the environment from the impact of oil and gas facilities.

**Main course literature:**

1. Niskovskaya E.V., Solomennik S.F., Nikitina A.V., Avtomonov E.G. "Loss of oil and petroleum products to the environment and methods for reducing them during storage and transport in the oil and gas complex", Vladivostok, 2016 Far Eastern Federal University. Access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:864743&theme=FEFU>

2. Engineering protection of the aquatic environment: a textbook for universities / A. G. Vetoshkin. St. Petersburg: Lan, 2014. - 415s. - Access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:769475&theme=FEFU>

3. Environmental protection in the oil and gas complex: [tutorial] / V.V. Tetelmin, V.A. Yazev. - Dolgoprudny: Intellect, 2009. - 351s. - Access mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293810&theme=FEFU>

4. Industrial ecology. Workshop: Tutorial / Timofeeva SS, Tyukalova O.V. - M.: Forum, SIC INFRA-M, 2014. - 128 p. - Access mode: <http://znaniy.com/catalog/product/451502>

5. Bufetova, M. V. Environmental management in the Russian Federation [Electronic resource]: study guide / M. V. Bufetova, Yu. B. Osipov. - Electron. text data. - M.: Scientific Consultant, 2017. - 234 c. - 978-5-9500876-8-4. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/75488.html>

6.

**Form of final control:** pass-fail exam

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Не предусмотрено учебным планом.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (36 / 24 часов, в том числе 18 часов с использованием методов активного обучения)**

**Занятие 1,2. Определение выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуаров различного назначения (4 / 2 час.)**

1. Нефтяные резервуары; схема расположения оборудования на вертикальном стальном резервуаре для хранения высоковязких и маловязких нефтепродуктов. Резервуары с плавающей крышей и с понтоном;

2. Методика расчета выбросов вредных веществ из резервуаров различного назначения. Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуаров РВС. Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуаров АЗС;

**Занятие 3. Определение выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу от технологического оборудования (2/ 2 час.)**

1. Основные параметры сред, поступающих в атмосферу;

**Занятие 4. Определение выбросов паров вредных веществ в атмосферу из газового и жидкостного объемов оборудования и трубопроводов (4 / 2 час.)**

1. Расчет количества вредных веществ, поступающих в атмосферу через неплотности фланцевых соединений. Определение количества вредных веществ, поступающих через неплотности фланцевых соединений при :  
 $0,02 \cdot 10^5 \leq P_{\text{изб}} < 2 \cdot 10^5 \text{ Па};$

**Занятие 5. Определение количества вредных веществ, поступающих в атмосферу через щелевой зазор аппарата (2 / 2 час.)**

1. Расчет количества вредных веществ, поступающих через щелевой зазор;

**Занятие 6. Определение количества вредных веществ, выделяющихся через лабиринтное уплотнение аппарата валов, штоков (2 / 1 час.)**

1. Расчет количества вредных веществ, поступающих в атмосферу через лабиринтное уплотнение аппарата;

**Занятие 7. Потери нефтепродуктов от «обратного выдоха», от «вентиляции» (2 / 2 час.)**

1. Определение количества вредных веществ в виде нефтепродуктов при «обратном выдохе»;

2. Определение расхода и количества нефтепродуктов, поступающих в окружающую среду от вентиляции газового пространства резервуара;

**Занятие 8. Потери нефти (нефтепродуктов) при заполнении транспортных емкостей (2 / 1 час.)**

1. Определение количества нефтепродукта, утраченного в окружающую среду при заполнении транспортных средств;

**Занятие 9. Сокращение потерь нефти и нефтепродукта от испарения (2 / 2 час.).**

1. Выбор средств сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения;

2. Расчет сокращения потерь;

**Занятие 10. Определение потерь нефтепродукта при различных способах налива в цистерны (2 / 2 час.)**

1. Расчет количества вредных веществ, поступающих в атмосферу при различных способах налива автомобиля-цистерны;

**Занятие 11. Истечение нефти и нефтепродуктов из резервуара и трубопроводов (2 / 1 час.)**

1. Расчет расхода нефти (нефтепродукта) вытекающего через отверстия в стенке нефтепроводов и резервуаров;

**Занятие 12. Определение количества нефтепродукта, поступающего в окружающую среду через коррозионное отверстие (2 / 2 час.)**

1. Расчет объема нефтепродукта, вытекающего через коррозионный свищ при определенной продолжительности истечения и различных видах нефтепродуктов;

**Занятие 13. Схема очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты и нефть (2 / 1 час.)**

1. Изучение схемы очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов, нефтебаз, энергетических хозяйств;

**Занятие 14, 15. Схема оборудования для очистки нефтесодержащих стоков (2 / 2 час.)**

1. Принцип действия и устройства оборудования для очистки сточных вод (механической и физико-химической очистки);

**Занятие 16, 17. Оборудование для очистки сточных вод на объектах НГК (2 / 1 час.)**

1. Принцип действия, устройства и схемы оборудования очистки сточных вод от объектов НГК (биологическая, химическая очистка и доочистка сточных вод);

**Занятие 18. Расчеты оборудования для очистки сточных вод от нефтепродуктов (2 / 1 час.)**

1. Расчет горизонтального отстойника;
2. Расчет вертикального отстойника;
3. Расчет напорного гидроциклона;
4. Расчет количества уловленных нефтепродуктов с территории нефтебаз и других предприятий.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы 1 – 2, 14	ПК-1	знает	ПР – 1, 2, 13. УО – 1 (собеседование)	Вопросы к зачёту: 1, 10, 14.
			умеет		
			владеет		
2	Темы 3, 4, 5, 7	ПК-3	знает	ПР – 3, 4, 5, 7. УО – 1 (собеседование)	Вопросы к зачёту: 10, 14, 15.
			умеет		
			владеет		
3	Темы 9, 12, 14, 15	ПК-6	знает	ПР – 9, 12, 14, 15. Разноуровневые задачи и задания	Вопросы к зачёту: 18, 21, 24.
			умеет		
			владеет		
4	Темы: 10, 13, 16, 17	ПК-9	знает	ПР – 10, 13, 16, 17. Разноуровневые задачи и задания.	Вопросы к зачёту: 27, 30, 32, 33, 35.
			умеет		
			владеет		
5	Темы: 4, 9, 11, 16, 17, 18.	ПК-21	знает	ПР – 4 9, 11, 16, 17, 18. Разноуровневые задачи и задания	Вопросы к зачёту: 31, 34, 35, 41.
			умеет		
			владеет		

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в приложении 2.



## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Нисковская Е.В., Соломенник С.Ф., Никитина А.В., Автомонов Е.Г. «Потери нефти и нефтепродуктов в окружающую среду и методы их снижения при хранении и транспорте в нефтегазовом комплексе», Владивосток, 2016 Дальневосточный федеральный университет.

Режим

доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:864743&theme=FEFU>

2. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства [Электронный ресурс] / Ю.А. Подавалов. - М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0028-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/521465>

3. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : [учебное пособие] / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. – 351с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293810&theme=FEFU>

---

### **Дополнительная литература**

4. Промышленная экология. Практикум: Учебное пособие / Тимофеева С.С., Тюкалова О.В. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451502>

5. Буфетова, М. В. Управление природоохранной деятельностью в Российской Федерации [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Буфетова, Ю. Б. Осипов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Научный консультант, 2017. — 234 с. — 978-5-9500876-8-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75488.html>

6. Вержбицкий, В. В. Охрана окружающей среды в нефтегазовом деле [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Вержбицкий, И. И. Андрианов, М. Д. Полтавская. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63122.html6>

7. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2011. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-478-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/208909>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. Журнал «Экология промышленности России» - Режим доступа:  
<http://www.choicejournal.ru/chow.php.icl=1416>
2. Гильдия экологов». Режим доступа: <http://www.ecoguild.ru/about.html>
3. Журнал «Экология промышленности России» - Режим доступа:  
<http://www.choicejournal.ru/chow.php.icl=1416>
4. Рециклинг отходов. Режим доступа:  
[http://wasterecycling.ru/o\\_zhurmale.jdc;jsessionicl](http://wasterecycling.ru/o_zhurmale.jdc;jsessionicl).  
Экология производства (научно-практический портал) – Режим лоступа:  
<http://www.ecoimdustry.ru/magazine.html>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для успешного освоения дисциплины необходимо следующее программное обеспечение, установленное на ноутбуке:

- Microsoft Office

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины «Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья» рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенное для самостоятельной работы, а также и во время практических, лекционных занятий.

Перед посещением и участием на практических работах рекомендуется ознакомиться с материалами к самостоятельной подготовке, изучить рекомендованную литературу, подготовить вопросы для уточнения неясностей по изученному разделу.

Для выполнения курсовой работы необходимо изучить рекомендованную литературу и систематизировать изучаемые вопросы.

Для подготовки к зачёту необходимо систематизировать изученный материал, в зависимости от акцентов и особенностей профильной подготовки.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Мультимедийная аудитория:**

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

### **Компьютерный класс:**

Рабочие станции 25 шт. следующие конфигурации:

ОС: Windows 10, Windows 8.1, Windows 8, Windows 7 Service Pack 1, Windows Server 2012, Intel or AMD x86 процессор, поддерживающий SSE2  
Дисковое пространство: 1 Гб для MATLAB, 3–4 Гб для типовой инсталляции,  
ОЗУ: 2 Гб. Графическая карта поддерживающая OpenGL 3.3 с 1 Гб памяти.

Аудиторное оборудование, в том числе специализированное компьютерное оборудование и программное обеспечение общего пользования, для аудиторных занятий по настоящей учебной дисциплине требуется в следующем составе:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Аудитория для проведения практических занятий	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large

	Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

Требования к перечню и объему расходных материалов стандартные.

В учебном процессе для инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Природоохранные мероприятия и технологии на  
объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья»**

**Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело**

**Магистерская программа «Инновационные технологии в системах  
транспорта и хранения углеводородного сырья»**

**Форма подготовки очная / очно-заочная**

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1- 18 недели учебного семестра	Подготовка к практическим занятиям. Изучении литературы по рассматриваемой тематике. Подготовка уточнений вопросов к преподавателю по заданной теме.	26 / 30 час.	Проверка практической работы. Собеседование.
2	6 неделя учебного семестра	Подготовка к контрольной работе. Изучение необходимой литературы, рекомендуемой преподавателем.	10 / 14 час.	Проверка контрольной работы.
3	3 - 18 недели учебного семестра	Выполнение курсовой работы по заданной теме. Изучение необходимой литературы, выполнение расчётов и подбор необходимого оборудования для заданного технического процесса. анализ ситуаций, возникающих процессов и зарубежных аналогов.	36 / 40 час.	Проверка и защита курсовой работы.
<b>Итого:</b>			<b>72 / 84 час.</b>	

**Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студентов является важным этапом и элементом освоения дисциплины. В рамках СРС основное внимание уделяется изучению литературы, электронных изданий, работы с библиотечными и поисковыми системами.

### **Методические указания к выполнению видов самостоятельной работы**

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки к практическим работам, но в основном, в виде выполнения курсовой работы по теме, выбранной из предложенных преподавателем. Курсовая работа представляется в сроки, указанные на выполнение данного задания. Курсовая работа представляется в виде пояснительной записки, содержащей в себе текстовую часть, расчетную часть, обоснование выбранного решения, схемы, рисунки, выводы и заключения, список используемых источников.

Предлагается выполнить также работу в виде презентации, что улучшит оформление и представление материала.

Оценка по курсовой работе после ее защиты и представления презентации.

Порядок оценивания самостоятельной работы студентов представлен в таблице:

Оценка	50–60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.

Представление	Представляемая информация не логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

### Список тем на курсовое проектирование:

1. Природоохранные мероприятия и технологии по защите атмосферного воздуха НПС.
2. Природоохранные мероприятия и технологии по защите водной среды от работы нефтебазы.
3. Природоохранные мероприятия и технологии по защите атмосферного воздуха от работы нефтебазы.
4. Природоохранные мероприятия и технологии по защите атмосферного воздуха от работы нефтебазы.
5. Природоохранные мероприятия и технологии по защите окружающей среды от работы АЗС.
6. Природоохранные мероприятия и технологии по защите атмосферного воздуха от нефтеналивного терминала.
7. Природоохранные мероприятия и технологии по защите водных объектов от работы нефтеналивного терминала.



8. Природоохранные мероприятия и технологии по защите окружающей среды от прокладки трубопроводных систем транспорта нефти и газа.
9. Природоохранные мероприятия и технологии по защите окружающей среды завода СПГ.

В зависимости от выбранной темы, курсовая работа должна включать: структуру описываемой системы (предприятия); краткое описание функционирования отдельных наиболее важных участков работы предприятия, принципы действия оборудования для очистки выбросов и сточных вод, обоснование и выбор (на основании расчётов) необходимого оборудования, сравнительный анализ с аналогичными решениями в РФ и за рубежом.

Для подготовки курсовой работы необходимо максимальное использование нормативно-правовой литературы, открытых источников в сети интернет, официальными веб-сайтами компаний НГК, периодическими изданиями, учебные и учебно-методическими изданиями.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Природоохранные мероприятия и технологии на**  
**объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья»**  
**Направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело»**  
Магистерская программа «Инновационные технологии в системах  
транспорта и хранения углеводородного сырья»  
**Форма подготовки очная / очно-заочная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1: Способность оценивать и возможности использования достижений НТП в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации.	Знает	Основные достижения и возможности НТП в развитии и функционировании отрасли.
	Умеет	Предлагать способы реализации инновационных технологий.
	Владеет	Методами оценки перспектив и возможности использования достижений НТП в отрасли.
ПК-3: Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод.	Знает	Показатели оценки для проведения аналитических и экспериментальных исследований
	Умеет	Планировать и проводить анализ по состоянию окружающей среды и технологических процессов в отрасли
	Владеет	Навыками проведения экспериментальных исследований, критической оценки состояния объектов и делать выводы
ПК-6: Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности	Знает	Основные принципы и методы для проектирования и внедрения технологического оборудования по очистке выбросов и сбросов
	Умеет	Обоснованно выбирать необходимые методы и способы по выбору очистного оборудования
	Владеет	Навыками применения полученных знаний в разработке проектов по защите окружающей среды от функционирования объектов отрасли
ПК-9:Способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов.	Знает	Методику разработки новых проектных решений по защите окружающей среды
	Умеет	Создавать технические задания на проектирование природоохранных технологий
	Владеет	Навыками определение необходимого оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации
ПК-21: Способность совершенствовать методики эксплуатации технологии обслуживания оборудования	Знает	Основные виды природоохранного оборудования и возможности его совершенствования
	Умеет	Проводить оценку существующих методов эксплуатируемого очистного оборудования

	Владеет	Способность усовершенствовать методики эксплуатационного оборудования по природоохранным технологиям в НГК
--	---------	--

### Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1 – 2, 14	ПК-1	знает	ПР – 1, 2, 13. УО – 1 (собеседование)	Вопросы к зачёту: 1, 10, 14.
			умеет		
			владеет		
2	Темы 3, 4, 5, 7	ПК-3	знает	ПР – 3, 4, 5, 7. УО – 1 (собеседование)	Вопросы к зачёту: 10, 14, 15.
			умеет		
			владеет		
3	Темы 9, 12, 14, 15	ПК-6	знает	ПР – 9, 12, 14, 15. Разноуровневые задачи и задания	Вопросы к зачёту: 18, 21, 24.
			умеет		
			владеет		
4	Темы: 10, 13, 16, 17	ПК-9	знает	ПР – 10, 13, 16, 17. Разноуровневые задачи и задания.	Вопросы к зачёту: 27, 30, 32, 33, 35.
			умеет		
			владеет		
5	Темы: 4, 9, 11, 16, 17, 18.	ПК-21	знает	ПР – 4 9, 11, 16, 17, 18. Разноуровневые задачи и задания	Вопросы к зачёту: 31, 34, 35, 41.
			умеет		
			владеет		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-1: Способность оценивать и возможности использования достижений НТП в инновационном	знает  (пороговый уровень)	Основные технические решения и возможности функционирования отрасли	Знание основных достижений и возможностей НТП в развитии отрасли	Способность перечислите основные технические достижения в развитии и функционировании отрасли

развитии отрасли, предлагать способы их реализации.	умеет (продвинутый)	Предлагать способы реализации инновационных технологий	Умение предлагать способы реализации инновационных технологий в отрасли	Способность рассматривать и предлагать основные инновационные решения к реализации в отрасли
	владеет (высокий)	Навыками оценки перспектив и возможности использования достижений НТП	Владение методами оценки перспектив и возможностей использования НТП	Способность работы в сфере проектной и эксплуатационной деятельности объектов НГК с применением инновационных технологий
ПК-3: Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод.	знает (пороговый уровень)	Основные показатели по оценке перспектив для проведения аналитических и экспериментальных исследований	Знание основных показателей по оценке проведения аналитических и экспериментальных исследований	Способность проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований и проводить оценку по их применению в отрасли и делать обоснованные выводы
	умеет (продвинутый)	Планировать и проводить анализ по состоянию окружающей среды и технологических процессов в отрасли	Умение планировать и проводить анализ по состоянию окружающей среды и технологических процессов в отрасли	Способность оптимизировать аналитические данные по состоянию окружающей среды и технологий, применяемых в отрасли
	владеет (высокий)	Навыками проведения экспериментальных исследований, критической оценки состояния объектов и делать выводы	Владение навыками экспериментальных исследований и критической оценки состояния объектов	Способность планировать и проводить аналитические и экспериментальные исследования, критически оценивать и делать выводы
ПК-6: Способность применять полученные знания для разработки и реализации	знает (пороговый уровень)	Основные принципы и методы для проектирования и внедрения технологического оборудования	Знание принципов и методов проектирования и внедрения технологического оборудования по очистке от	Способность рассчитывать и обоснованно выбирать необходимые для очистки от выбросов и сбросов

проектов, различных процессов производственной деятельности		по очистке выбросов и сбросов	загрязнителей среды	оборудования
	умеет (продвинутый)	Обоснованно выбирать необходимые методы и способы по выбору очистного оборудования	Умение обоснованно выбирать необходимые методы и способы очистки среды от выбросов и сбросов	Способность к обоснованному выбору необходимых методов и способов по очистке среды от загрязнителей от работы технологического оборудования в отрасли
	владеет (высокий)	Навыками применения полученных знаний в разработке проектов по защите окружающей среды от функционирования объектов отрасли	Владение навыками применения знаний в разработке проектов по природоохранным технологиям	Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов в природоохранной деятельности
ПК-9: Способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов.	знает (пороговый уровень)	Методика разработки новых проектных решений по защите окружающей среды	Знание методических разработок по проектным решениям в области охраны окружающей среды	Способность к использованию методических разработок по проектным решениям в области охраны окружающей среды
	умеет (продвинутый)	Создавать технические задания по проектированию природоохранных технологий	Умение создавать технические задания природоохранного проектирования	Способность к созданию технических заданий на проектирование
	владеет (высокий)	Навыками определения необходимого оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации	Владение навыками определения необходимого оборудования средств автоматизации процессов	Способность разрабатывать технические задания на проектирование использования природоохранного оборудования
ПК-21: Способность совершенствовать методики	знает (пороговый уровень)	Основные виды природоохранного оборудования и возможности	Знание основных видов природоохранного оборудования	Способность систематизировано с учетом нормативных и технических

эксплуатации технологии обслуживания оборудования		его совершенство вания	характеристики и области применения	данных выбирать и совершенствовать природоохранное оборудование
	умеет (продви нутый)	Проводить оценку существующих методик эксплуатируе мого очистного оборудования	Умение производить оценку существующих методик эксплуатируемо го очистного оборудования	Способность обоснованно проводить оценку существующего очистного оборудования на основе методик по его эксплуатации
	владеет (высоки й)	Способностью совершенствоват ь методики по эксплуатации основного природоохранно го оборудования	Владение способностями по совершенствовани ю методик по эксплуатации оборудования на очистку выбросов и сбросов	Способность к совершенствованию методик по эксплуатации основного очистного оборудования

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнения и защиты практических работ, курсовой работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- Степень усвоения знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (защита практических заданий и курсовой работы);

Критерии оценки (письменный ответ)

- ✓ 100-86 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе.
- ✓ 85-76 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- ✓ 75-61 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты недостаточно аргументированы. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Выводы по проделанной работе показывают незнание исследуемых процессов.
- ✓ 60-50 баллов - Результаты практической/лабораторной работы некорректны. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Вывода, а также используемые формулировки



в изложении, обнаруживают незнание процессов изучаемой предметной области, отличаются неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

- Результаты самостоятельной работы (презентации).

Оценка	50–60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов

Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения, транспорта и хранения углеводородного сырья» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана – зачет. Форма проведения – устная (устный опрос в форме собеседования). Для получения допуска к зачёту, студенту необходимо успешно выполнить все практические задания и курсовую работу предусмотренные программой.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине  
Природоохранные мероприятия и технологии на объектах получения,  
транспорта и хранения углеводородного сырья»**

**Критерии оценки (устный ответ)**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
60 - 100	«зачтено»	ответ показывает прочные знания современных средств автоматизации, применяемых на объектах нефтегазовой отрасли; отличается глубиной и полнотой раскрытия методов и технических средств автоматизации, применяемых в отрасли; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов; делать выводы и обобщения; давать аргументированные ответы; приводить примеры конкретных систем

		<p>автоматического регулирования с использованием условных обозначений; знания актуальной отраслевой нормативной документации в области разработки и эксплуатации систем автоматического регулирования.</p>
<p>менее 59</p>	<p>«не зачтено»</p>	<p>ответ, обнаруживающий незнание современных средств автоматизации, применяемых на объектах нефтегазовой отрасли; отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнание или поверхностное знание основных вопросов теории автоматического регулирования; несформированными навыками чтения и объяснения технологических схем автоматического управления процессами; неумением давать аргументированные ответы; отсутствием логичности и последовательности.</p>

**Оценочные средства для промежуточной аттестации.  
Вопросы к зачету.**

1. Методика расчёта выбросов вредных веществ из резервуаров различного назначения.
2. Основные параметры сред, поступающих в атмосферу.
3. Определение количества вредных веществ, поступающих через неплотности соединений.
4. Расчёт количества вредных веществ, поступающих в атмосферу через лабиринтные уплотнения.
5. Определение количества вредных веществ в виде нефтепродуктов при «большом дыхании» сооружения.
6. Определение количества вредных веществ, поступающих в атмосферу при «обратном выходе».
7. Расчёт количества нефтепродуктов, поступающих в окружающую среду от вентиляции газового пространства резервуара.
8. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов от испарения. Расчёт сокращения.
9. Потери нефтепродуктов при заполнении транспортных емкостей.
10. Выбор средств сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения.
11. Расчёт количества вредных веществ, поступающих в атмосферу при различных способах налива автоцистерн.
12. Расчёт расхода нефти (нефтепродуктов), вытекающих из резервуаров и трубопроводов.
13. Количество нефтепродуктов, вытекающего через коррозионные отверстия.
14. Схема очистки сточных вод, содержащих нефть и нефтепродукты территории предприятия.
15. Принцип действия, схема и устройство оборудования для механической очистки нефтесодержащих стоков.
16. Расчет горизонтального отстойника.
17. Расчет вертикального отстойника.
18. Расчёт напорного гидроциклона.
19. Расчёт количества уловленных нефтепродуктов с территории нефтебаз и других предприятий.
20. Схема биологической очистки нефтесодержащих сточных вод.
21. Схемы физико-химической очистки сточных вод, содержащих нефти и нефтепродуктов.
22. Применение методов флотации для очистки нефтесодержащих сточных вод при добыче нефти на промыслах.
23. Применение схем очистки нефтесодержащих сточных вод при добыче нефти.
24. Очистка нефтесодержащих сточных вод за рубежом.
25. Показатели, характеризующие степень очистки сточных вод.

## **Типовые вопросы при подготовке к практическим занятиям**

### **Занятие 1. Определение выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуаров различного назначения (2 часа) с использованием метода собеседования .**

- Схемы нефтяных резервуаров с расположением оборудования;
- Стальные вертикальные резервуары для хранения высоковязких и маловязких нефтепродуктов;
- Крыши резервуаров (купольные, плавающие). Резервуары с понтоном.
- Виды затворов, клапанов и других устройств резервуаров

Собеседование по теме материала и рассматриваемые вопросы:

1. Какими бывают резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов?
2. Какими устройствами оборудованы резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов?
3. Какие крыши у резервуаров?
4. Для каких целей используют затворы?
5. На какие нагрузки резервуары рассчитывают?

### **Занятие 2. Определение выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуаров различного назначения (2 часа) с использованием метода собеседования.**

- Теория: Методика расчета выбросов вредных веществ из резервуаров автозаправочных станций
- Выдача заданий на курсовое проектирование

Собеседование по теме материала и рассматриваемые вопросы:

1. Какими понятиями характеризуются физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов?
2. Когда происходят «большие дыхания» и «малые дыхания» резервуаров?
3. Какие существуют методы сокращения потерь нефти и нефтепродуктов?

4. По какой формуле можно определить валовые выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу?

5. По какой формуле можно определить годовые выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу?

**Занятие 3. Определение выбросов вредных веществ в атмосферу от технологического оборудования (2 часа) с использованием метода собеседования.**

– Теория: Основные параметры сред, поступающих в атмосферу.

Собеседование по теме материала и рассматриваемые вопросы:

1. По какой формуле можно определить плотность жидкости?
2. По какой формуле можно определить плотность газообразных веществ?
3. По какой формуле можно определить динамическую вязкость газов и паров?
4. Вязкость жидкости (формула Пуазейля)?
5. По какой формуле можно определить кинематическая вязкость?
6. Как определить коэффициент диффузии?
7. По какой формуле можно определить массовую долю компонентов и в пересчете в объемные доли?
8. По какой формуле можно определить плотность смеси жидкостей?
9. По какой формуле можно определить динамическую вязкость смеси жидкостей?
10. По какой формуле можно определить динамическую вязкость паровоздушной смеси?

**Занятие 4. Определение выбросов паров вредных веществ в атмосферу из газового и жидкостного объемов оборудования и трубопроводов (2 часа) с использованием метода собеседования.**

– Расчет количества вредных веществ, поступающих в атмосферу через не плотности фланцевых соединений при:  $0,02 \cdot 10^5 \leq P_{изб} < 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;

Собеседование по теме материала и рассматриваемые вопросы:

1. Как определить количество вредных веществ, поступающих в атмосферу из газового и жидкостного объема оборудования и трубопроводов при избыточного давления в пределах:  $0,02 \cdot 10^5 \leq P_{\text{изб}} < 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?

2. Как определить количество вредных веществ, поступающих в атмосферу из газового и жидкостного объема оборудования и трубопроводов при избыточного давления в пределах:  $P_{\text{изб}} < 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?

3. Что характеризует коэффициент негерметичности оборудования и трубопроводов?

4. Как определить молярную массу газа или пара?

5. Как определить коэффициент негерметичности при условном диаметре  $D_{\text{усл}} > 250 \text{ мм}$ ?

**Занятие 5. Определение количества вредных веществ, поступающих в атмосферу через щелевой зазор аппарата (2 часа) с использованием метода собеседования.**

– Расчет количества вредных веществ, поступающих через щелевой зазор;

Собеседование по теме материала и рассматриваемые вопросы :

1. Как определить парциальное давление газовой среды в аппарате?

2. Как определить полное давление среды в аппарате?

3. Как определить объемные доли газовых составляющих среды в аппарате?

4. Как определить концентрации составляющих газовой смеси в аппарате?

5. Как определить количество газовой смеси, выделяющейся через щелевой зазор?

**Занятие 6. Определение количества вредных веществ, выделяющихся через лабиринтное уплотнение валов и штоков компрессоров, мешалок, реакторов и лабиринтное уплотнение крышки аппарата (2 часа) с использованием метода собеседования.**

- Расчет количества вредных веществ и составляющих газовой смеси, выделяющихся через уплотнение вала мешалки;

Собеседование по теме и рассматриваемые вопросы:

1. Что происходит при лабиринтном уплотнении аппарата?
2. По какому выражению определяется количество газа или пара, выделяющегося через лабиринтное уплотнение?
3. По какому выражению можно оценить количество, выделяющихся газов и паров через уплотнение валов и штоков, компрессоров, мешалок и реакторов?
4. Как определить средний диаметр кольцевой щели, см?
5. Как определить количество составляющих газовой смеси, выделяющейся через уплотнение вала мешалки?

**Занятие 7. Потери нефтепродуктов от «обратного выдоха», от «вентиляции» (2 часа) с использованием метода- пресс-конференция.**

– Теория расчета и определение количества вредных веществ в виде нефтепродуктов при «обратном выдохе»

– Теория расчета и определение расхода и количества нефтепродуктов, поступающих в окружающую среду от вентиляции газового пространства резервуара;

Вопросы для пресс-конференции:

1. Как возникают потери от «обратного выдоха»?
2. Чем обусловлены потери нефтепродуктов от «вентиляции» газового пространства?
3. По какому выражению можно определить потери от «обратного выдоха»?
4. По какому выражению можно определить потери нефтепродукта от «вентиляции» ГП?
5. По какому выражению можно определить потери нефтепродукта от «вентиляции» ГП в течении времени  $\tau_{\text{вент}}$ ?



**Занятие 8. Потери нефти(нефтепродуктов) в окружающую среду при заполнении транспортных средств (емкостей) (2 часа) с использованием метода – составление интеллект-карты.**

- Теория вопроса
- Расчет количества нефтепродукта, утраченного в окружающую среду при заполнении транспортных средств при различных способах налива;

Составление интеллект-карты (30 мин.)

Правила составления интеллект-карт: 1. Взять лист бумаги и нарисовать в центре блок, например – овал; 2. Внутри блока написать ключевое слово, например: « транспортные емкости» или « нефтепродукты»; 3. Вокруг этих слов разместить связанные с этими словами ассоциации по расчету потерь, а далее; 4. Какие параметры необходимы для решения задачи по определению количества нефтепродуктов, утраченных в окружающую среду при заполнении транспортных средств в зависимости от способа налива; 5. Обмениваемся картами и выбираем наиболее удачный вариант.

Контрольные вопросы для обсуждения:

1. Какие транспортные средства используются для заполнения нефтью и нефтепродуктами?
2. По какому выражению можно определить количество нефтепродуктов потерянных при заполнении транспортных средств?
3. От каких условий зависит величина коэффициента степени насыщенности паровоздушной смеси?
4. Как определить коэффициент насыщенности паровоздушной смеси  $K_T$  при заполнении транспортного средства открытой струей сверху?
5. По какому выражению определить  $K_T$  при наливе сверху или снизу закрытой струей?

**Занятие 9. Сокращение потерь углеводородного сырья и нефтепродукта от испарения (2часа) с использованием метода интерактивного обучения –составления интеллект-карты.**

- Теория вопроса- средства сокращения потерь от испарения;
- Выбор средств сокращения потерь от испарения нефти и нефтепродуктов от испарения, которое дает наибольший экономический эффект.

- Составление интеллект-карты (30 мин.)

Правила составления интеллект-карты: 1. Взять лист бумаги и нарисовать блок, например – овал, в центре листа; 2. Внутри блока написать ключевые слова, например – средства сокращения потерь (S); 3. Вокруг этих слов разместите ваши ассоциации по сокращению потерь, обеспечиваемое рассматриваемым техническим средством; 4. Далее разместите параметры, необходимые для расчета удельных приведенных затрат на сокращение потерь 1 тонны нефти или нефтепродуктов данным средством; 5. Далее разместите параметры, необходимые для расчета сокращения потерь при применении различных средств сокращения ( дисков-отражателей, понтонов с затвором, плавающих крыш, газоуравнительных систем и др.); 6. Обменяются мнениями с другими группами студентов и выбрать наиболее полный вариант решения вопроса.

- Расчет сокращения потерь

Вопросы для обсуждения вариантов решения темы занятия:

1. Какое средство сокращение потерь целесообразно выбрать?
2. Как определяются критерии выбора средства сокращения потерь?
3. По какому выражению следует определить параметр S – сокращение потерь, обеспечиваемое рассматриваемым техническим средством?
4. По какому выражению определяются удельные приведенные затраты на сокращение потерь?
5. Определение сокращение потерь при применении дисков-отражателей
6. По какому выражению можно определить сокращение потерь бензинов при применении понтонов с затвором?

7. В каком случае сокращение потерь от испарения при применении плавающих крыш или понтона?

8. Как определить сокращение потерь при применении газоуравнительных систем?

### **Занятие 10. Определение потерь нефтепродукта при различных способах налива в цистерны (2 часа) с использованием метода собеседования**

– Теория вопроса  
– Расчет количества вредных веществ, поступающих в атмосферу при различных способах налива автомобиля-цистерны;

– Вопросы для собеседования:  
1. Как определить давление насыщенных паров бензина- $P_s$ ?  
2. По какому выражению определить плотность паров бензина при определенной температуре?

3. Как определить величины вспомогательных коэффициентов?  
4. Какие выводы можно сделать по результатам расчетов различными способами налива?

### **Занятие 11. Истечение нефти и нефтепродуктов из резервуара и трубопроводов (2 часа) с использованием метода интерактивного обучения – составление интеллект-карты.**

– Теория расчета расхода нефти (нефтепродукта) вытекающего через отверстия в стенке нефтепроводов и резервуаров;

– Составление интеллект- карты (30 мин.)  
– Правила составления интеллект-карты: 1. Взять лист бумаги и нарисовать овал или прямоугольник в центре листа; 2. Внутри блока написать ключевые слова, например: истечение нефтепродукта или величина коэффициента расхода; 3. Вокруг этого блока разместить объекты ассоциаций; 4. Далее разместить параметры, от которых зависит параметр по определению расхода нефтепродукта, вытекающего из отверстия в

сооружении; 5. Обмениваемся картами и выбираем наиболее полный и оптимальный вариант.

– Контрольные вопросы для обсуждения:

1. По какому выражению определяется расход нефти (нефтепродукта), вытекающего через отверстие в стенке нефтепровода и резервуара?

2. От каких факторов (в общем случае) зависит величина коэффициента расхода?

3. По какой формуле можно определить коэффициент расхода при истечении маловязких жидкостей?

4. Как определить характерный линейный размер отверстия через которое происходит истечение?

5. По какому выражению можно определить производительность трубопровода при наличии утечки?

**Занятие 12. Определение количества нефтепродукта, поступающего в окружающую среду через коррозионное отверстие (2 часа) с использованием метода интерактивного обучения – составление интеллект-карты.**

– Теория вопроса

– Расчет объема нефтепродукта, вытекающего через коррозионный свищ при определенной продолжительности истечения и различных видах нефтепродуктов.

– Составление интеллект-карты (30 мин.)

– Правила составления интеллект-карты: 1. Взять лист бумаги и в центре листа разместить любую геометрическую фигуру – блок; 2. Внутри блока разместить ключевые слова, например: коррозионное отверстие; 3. Вокруг этих слов разместить блоки тех условий, при которых образуются такие отверстия; 4. Далее вокруг разместить параметры, которые необходимы для расчета потерь нефтепродукта через такое отверстие; 5. Обменяемся

картами с другими студентами в группе и выберем наиболее полный вариант ответа.

Вопросы для обсуждения материала:

1. По какому выражению можно определить: площадь сечения, параметр отверстия, характерный размер отверстия?
2. Приведите формулу числа Рейнольдса.
3. По какому выражению можно определить коэффициент расхода бензина?
4. Как рассчитать расход бензина, вытекающего через отверстие.
5. Как рассчитать объем вытекающего бензина?

**Занятие 13. Схемы очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты и нефть от предприятий нефтегазового комплекса (2 часа) с использованием методов интерактивного обучения – метода кластера (для стимуляции познавательной деятельности, развития памяти и пространственного мышления)**

- Теория вопроса- состав сточных вод от объектов НГК
- Изучение схемы очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. Состав и особенности схем
- Изучение схемы очистки сточных вод от работы энергетических хозяйств, нефтебаз.
- Разработка схемы изучения вопроса: 1. В центре листа размещаем ключевые слова, например: схема НПЗ или схема предприятия энергетики и др.; 2. Далее разместить основное очистное оборудование для очистки нефтесодержащих сточных вод; 3. Разместить оборудование для перекачки и удаления нефти и нефтепродуктов; 4. Разместить связи между элементами схемы т.е. оборудованием исходя из правил и технологий очистки стоков. 5. Определить сколько систем отведения сточных вод может быть в этой схеме и какие связи между ними могут быть. 6. Обменяться своими идеями при работе нескольких групп (3-4 чел.), а затем со всей

группой; 7. В тетрадях фиксируют наиболее удачный вариант системы очистки нефтесодержащих стоков.

Вопросы для обсуждения материала:

1. Каков состав сточных вод на объектах НГК. Какие компоненты являются ядовитыми?
2. Какие методы очистки сточных вод включены в схему очистки нефтесодержащих стоков НПЗ?
3. Какие методы очистки сточных вод включены в схему очистки сточных вод от работы энергетических предприятий?
4. Какие элементы схемы представляют биологическую очистку?
5. Зачем нужны в схемах нефтеловушки?
6. Какие схемы очисток применяют за рубежом?

**Занятие 14. Оборудование для механической очистки сточных вод на объектах нефтегазового комплекса- НГК (2 часа) с использованием метода активного обучения – презентации (40 мин.)**

– Теория вопроса:схемы, принцип действия и устройства оборудования для механической очистки нефтесодержащих стоков.

– Просмотр и обсуждение слайдов, подготовленных во время самостоятельной работы группы студентов (3-5 чел.) Количество слайдов – не менее 5, слайды должны нести максимальную информацию, контуры четкие, должен быть слайд о параметрах оборудования и технических характеристиках.

– Обсуждение материала.

Вопросы для обсуждения и начальной информации:

1. Объясните принцип действия песколовки
2. Объясните принцип действия отстойника
3. Объясните принцип действия нефтеловушки
4. Какие виды отстойников вы знаете?
5. Какие виды нефтеловушек вы знаете?

6. Какой вид нефтеловушки более экономичен?
7. Каким образом удаляют загрязнения (нефть и нефтепродукты) из нефтеловушки?
8. Для каких целей в схемах могут использоваться решетки?
9. Применяют ли фильтры для очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты и нефть?
10. Из какого материала выполняют загрузку фильтра?

**Занятие 15. Оборудование для физико-химической очистки нефтесодержащих сточных вод (2 часа) с использованием метода активного обучения – презентации (40 мин.)**

– Теория вопроса :схемы и принцип действия и устройство оборудования для физико-химической очистки сточных вод (2 часа)

– Просмотр и обсуждение слайдов, подготовленных во время самостоятельной работы студентов. Количество слайдов не менее 5, слайд должен нести максимальную информацию о данном виде оборудования и методе очистки, контуры четкие, слайд о параметрах и технических характеристиках.

– Обсуждение материала и вопросы для обсуждения:

1. Виды оборудования для физико-химического метода очистки нефтесодержащих сточных вод
2. Объясните принцип действия напорного флотатора
3. Объясните принцип действия безнапорного флотатора
4. Применяют ли при методе флотации коагуляцию или флокуляцию
5. Для каких целей в очистке нефтесодержащих стоков применяют коагуляцию?
6. Можно ли применять одновременно коагуляцию и флокуляцию?
7. Какие вещества используют в качестве коагулянтов?
8. Какие вещества используют в качестве флокулянтов?

9. Объясните принцип флотации
10. Что такое процесс пенного концентрирования?

**Занятие 16. Химическая очистка нефтесодержащих стоков на объектах НГК (2 часа) с использованием метода активного активного обучения – презентации (40 мин.)**

- Теория вопроса :химическая очистка сточных вод и химводоподготовка, физические методы очистки (мембранные)
- Просмотр и обсуждение слайдов, подготовленных во время самостоятельной работы студентов. Количество слайдов не менее 5. Слайд должен нести максимальную информацию о методах очистки, контуры четкие, слайд о параметрах и технических характеристиках.
- Обсуждение материала.

Вопросы для обсуждения материала:

1. С какой целью проводят химводоочистку?
2. С какой целью проводят химводоподготовку?
3. Существуют ли физические методы очистки от солей, содержащихся в воде?
4. Назовите оборудование для очистки солесодержания воды.

**Занятие 17. Очистка сточных вод биологическим методом и доочистка на объектах НГК (2 часа) с использованием метода – презентации (40мин.)**

- Теория биологической очистки и доочистки сточных вод
- Схемы, оборудование, оптимальные условия работы
- Просмотр и обсуждение слайдов, подготовленных во время самостоятельной работы студентов. Количество слайдов не менее 5, слайд должен содержать максимальную информацию о методах очистки, контуры схем четкие, слайд о параметрах и технических характеристиках.
- Обсуждение материала. Вопросы для обсуждения :
- 1. В чем заключается принцип биологической очистки?



2. Какие виды биологической очистки существуют?
3. Назовите виды оборудования для биологической очистки
4. Назовите принцип действия биофильтра.
5. Чем отличается биофильтр от аэротенка?
6. Какие виды аэротенков существуют?
7. Какие виды аэротенков используют за рубежом?
8. Что представляют собой окситенки и для каких целей их применяют?
9. Какие концентрации нефтепродуктов в сточной воде допустимы для биологической очистки?
10. Какие концентрации нефтепродуктов в сточной воде допустимы при попадании ее в окружающую среду?

**Занятие 18. Расчеты оборудования для очистки сточных вод от нефтепродуктов и нефти (2 часа) с использованием метода интерактивного обучения – метода кластера.**

- Теория расчета горизонтального отстойника;
- Теория расчета вертикального отстойника;
- Теория расчета напорного гидроциклона;
- Теория расчета количества уловленных нефтепродуктов с территории нефтебаз и других предприятий.
- Правила использования метода: 1. Разделить группу на малые группы в 3-4 чел.; 2. Взять лист бумаги и в центре поместить блок с ключевыми словами: «горизонтальный отстойник», «напорный гидроциклон», «территория нефтебазы» и др.; 3. Вокруг этого блока разместить параметры, необходимые для расчета данного оборудования; 4. Привести расчетную формулу. 5. Обсудить полученные результаты и выбрать наиболее удачный вариант.
- Вопросы для обсуждения:
  1. Какие цели преследует расчет горизонтального отстойника?
  2. Какие цели преследует расчет вертикального отстойника?

3. Для каких количеств сточных вод применяют горизонтальные отстойники?
4. Для каких количеств сточных вод применяют вертикальные отстойники?
5. Принцип действия напорного гидроциклона.
6. Как рассчитать гидроциклон?
7. По какой формуле можно рассчитать количество уловленных нефтепродуктов с территории нефтебазы?
8. Какие скорости поступающих сточных вод в очистное оборудование оптимальны?