

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проректор



**Программа дисциплины**

Б1.В.ДВ.2 «Экологические проблемы в нефтехимии»

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки

Профиль подготовки

02.00.13 Нефтехимия

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Казань 2015

## **1. КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ**

Программа настоящей дисциплины построена как необходимый минимум знаний, направленных на получение общего представления об основных промышленных процессах переработки нефтяного и газового сырья и выявления ущерба, наносимого в результате их реализации на окружающую среду. Программа построена таким образом, чтобы у обучающихся сложилась общая картина негативного влияния процессов нефтехимии на окружающую среду и человека, что позволит в дальнейшем специалисту внедрять такие технологии, которые бы способствовали максимальному снижению ущерба, наносимого окружающей среде в условиях увеличения объемов нефтепереработки.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Б1.В.ДВ.2 «Экологические проблемы в нефтехимии» относится к циклу дисциплин по выбору.

Осваивается на 2 курсе (4 семестр).

Программа дисциплины базируется на таких курсах как «Экология», «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Химия нефти и газа», «дополнительные главы органической химии» и является теоретической основой для выполнения лабораторных и исследовательских (экспериментальных) работ, производственной практики, экспериментальной части кандидатской диссертации.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

### **Знать:**

- основные виды и источники экологической опасности, связанной с процессами нефтехимии и нефтепереработки, основные способы контроля и снижения уровня экологической опасности;
- масштабы добычи нефти и газа;

### **Уметь:**

- осуществлять оценку результатов и выбора решения;
- собирать и анализировать научную, технологическую и статистическую информацию;
- планировать научные исследования в области нефтехимии,
- обрабатывать экспериментальные данные;
- подготавливать к публикации статьи и тезисы докладов

### **Владеть:**

- знаниями экологического право;
- современными методами химического анализа нефтяных загрязнений в природных средах, методами математической статистики и математического моделирования, информационными технологиями, в т.ч. методами работы с компьютером и электронными базами данных;
- современными методами хозяйствования;
- реализацией компромиссных решений, которая должна быть достигнута только путем формирования и соблюдения ограничительных мер, определяющих: 1) содержание и 2) условия разумного использования природных ресурсов и 3) экологическую безопасность принимаемых решений;
- гуманизацией охраны окружающей среды, что выдвигает на первый план общечеловеческие приоритеты, включающие право человека на чистую, здоровую, благоприятную для жизни окружающую среду, нравственную и юридическую обязанность каждого члена общества в сохранении и улучшении природной среды;
- гуманизацией охраны окружающей среды;

- экономизацией охраны окружающей среды, в результате которой на основе развития экономического стимулирования предприятий, экологическая безопасность становится неременным условием их хозяйственной деятельности;
- интернационализацией охраны окружающей среды;
- техническими нормами и стандартами, в которых реализуются природоохранные императивы;

**Демонстрировать способность и готовность:**

- осознание значимости возможных последствий бесконтрольного природопользования;- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности;
- решения экологических задач.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
ПК-8	понимание сущности и социальной значимости профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности, связанную с актуальными проблемами процессов химической переработки нефтяного сырья;
ПК-9	владение теоретическими основами, связанными с химизмом, термодинамикой и кинетикой современных процессов нефте- и газопереработки, а также особенностями классических реакций и моделированием технологических процессов

**. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 72 часа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в семестре.

	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная</b>

				занятия		работа
1.	Организация и управление охраной окружающей природной среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности	4	3	3		12
2.	Эколого - экономическая оптимизация природопользования	4	3	3		12
3.	Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной промышленности. Строительство скважин. Нефтегазовое строительство.	4	3	3		12
4.	Интенсификация добычи нефти. Объекты сбора и подготовки нефти. Элементы факельной системы					
5.	Взаимовлияние систем трубопроводного транспорта и природной среды					
6.	Природоохранные технологии и основные требования к ним. Охрана водных ресурсов. Водопользование и водоотведение на объектах нефтегазового комплекса. Оценка загрязнения водной среды. Охрана земельных ресурсов. Охрана атмосферы.					
7.	Охрана недр и окружающей среды в процессе разбуривание нефтяного месторождения. Мониторинг нефтяного загрязнения.	4	3	3		12

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Организация и управление охраной окружающей природной среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности

Организация природоохранной деятельности предприятий и всех его подразделений. Принципы управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности. Развитие экономики при уменьшении потребления и использования ресурсов окружающей среды. Совершенствование системы информационного обеспечения.

Организация лаборатории охраны окружающей среды в нефтегазодобывающих управлениях (НГДУ) в составе цеха научно-исследовательских и промышленных работ (ЦНИПР). Задач служб охраны окружающей среды.

Совершенствование системы экономического стимулирования природоохранной деятельности нефтегазодобывающих предприятий.

Критерии качества среды и нормативы воздействия.

Нормирование качества окружающей среды. Закон РФ об охране окружающей природной среды, статья № 18 Конституции РФ. Роль нормативов качества окружающей природной среды.

Схема процесса загрязнения окружающей среды промышленным предприятием.

Постановление Правительства РФ от 03 августа 1992 г.

Подходы к разработке комплексных нормативов качества.

### Тема 2. Эколого-экономическая оптимизация природопользования

Экономический механизм достижения экологической стабильности. Экологизация производства. Государственное регулирование и управление природопользованием. Целенаправленное планирование природопользования.

Организационные подходы и методы минимизации воздействия производств на окружающую среду.

Технологические и технические подходы и методы минимизации воздействия производств на окружающую среду.

Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства.

Факторы, оказывающие влияние на оптимизацию природопользования.

Внедрение на базе целевых комплексных программ новой техники и технологий, которые учитывают экологические и социальные последствия.

### **Тема 3. Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной промышленности. Строительство скважин. Нефтегазовое строительство.**

Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях. Схема техногенного воздействия на окружающую среду при строительстве скважин.

Источники загрязнения. Характер загрязнения природной среды.

Влияние отходов на водные объекты. Влияние отходов на почву.

Микробиологическое разложение остаточной нефти.

Основные источники загрязнения почв в нефтегазовом строительстве.

### **Тема 4. Интенсификация добычи нефти. Объекты сбора и подготовки нефти. Элементы факельной системы.**

Основные источники загрязнения на нефтепромыслах. Узлы промысловой подготовки нефти (газосепарация, предварительный сброс пластовой воды, блоки обезвоживания и обессоливания) и общепромысловые резервуарные парки.

Основные источники загрязнения окружающей среды при эксплуатации систем сбора и транспорта продукции скважин на нефтяных месторождениях.

Схемы водоснабжения системы заводнения нефтяных месторождений.

Классификация факельных установок. Расчет диаметра факельной трубы. Расчет высоты факельной трубы.

Шум при факельном сжигании газа. Уровень звука в направлении ветра. Шум при сбросе газа через факельные трубы. Шум при горении. Источник шума факельных установок.

Аварии на факельных установках.

### **Тема 5. Взаимовлияние систем трубопроводного транспорта и природной среды**

Методика института ВНИИГаз по определения напряженно деформированного состояния и несущей способности трубопровода при пучении грунтов. Методика Иванцова О. М., РАО «Роснефтегазстрой». Техногенные воздействия в период строительства и эксплуатации трубопроводов. Планировка трасс трубопроводов. Технологии технической рекультивации и инженерно-биологической стабилизации.

Деформация грунта при его многолетнем промерзании.

Обеспечение продольной устойчивости трубопроводов. Искусственное снижение температуры транспортируемого газа. Модель оценки риска на пересечениях. Аварии на трубопроводах. Основные источники химического загрязнения атмосферы в трубопроводном транспорте.

### **Тема 6. Природоохранные технологии и основные требования к ним. Охрана водных ресурсов. Водопользование и водоотведение на объектах нефтегазового комплекса. Оценка загрязнения водной среды. Охрана земельных ресурсов. Охрана атмосферы.**

Обеспечение нормативного качества природной среды при строительстве скважин.

Концепция буровых работ с позиций экологии.

Замкнутый цикл водообеспечения. Проектирование системы оборотного водоснабжения буровой. Принципиальная схема водообеспечения буровой. Расширение возможностей использования отходов бурения в качестве вторичного сырья на смежных производствах. Соблюдение

экологических нормативов ведения буровых работ и максимальная утилизация производственно-технологических отходов бурения.

Поверхностные воды. Подземные воды.

Технологии эксплуатации нефтегазоводоносных комплексов. Фильтрационные свойства пород. Утилизация вод нефтяных месторождений.

Балансовое водоотведение. Наличие небалансовых сточных вод, образующихся в результате отделения пластовых вод из добываемой пластовой смеси.

Критерии, отражающие воздействие отдельных факторов. Экологические интегральные критерии оценки качества вод.

Классность вод.

Расчет предельно допустимого сброса сточных вод.

Способы борьбы с нефтезагрязнением водных объектов: механические методы удаления нефти, физико-химические методы удаления нефти, химические методы удаления разливов нефти, микробиологическое разложение нефти, технология сбора плавающей нефти с водных поверхностей.

Нефтяной газ как источник загрязнения атмосферы.

Основные направления охраны недр нефтяных месторождений по Ю.П. Гаттенбергеру.

**Тема 7. Охрана недр и окружающей среды в процессе разбуривание нефтяного месторождения. Охрана недр и окружающей среды при разработке нефтяных месторождений. Экологические аспекты методов интенсификации нефтеотдачи пластов. Мониторинг нефтяного загрязнения.**

Заводнение с использованием химреагентов. Заводнение с применением полимерных растворов. Закачка горячей воды и пара. Метод влажного и сверхвлажного внутрипластового горения.

Система наблюдения за нефтяным загрязнением.

Контроль за загрязнением окружающей среды в зоне деятельности нефтегазодобывающих управлений. Карта водостоков, совмещенная с коммуникациями по транспорту нефти, газа, воды и их смесей.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

На лекциях: занятия проводятся в интерактивной форме (презентация Microsoft PowerPoint, видеоролики)

Практические занятия проводятся в диалоговом режиме, устраиваются дискуссии, разбор конкретных ситуаций, проводится сдача коллоквиумов, результаты обобщения литературных данных докладываются на семинарах, интерактивных конференциях и вебинарах различного уровня, проводятся мастер-классы экспертов и специалистов.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Вопросы к практическим занятиям**

#### **Тема 1.**

1. Природоохранная деятельность предприятий.
2. Комплекс технических, технологических, организационных и экономических мероприятий.
3. Принцип комплексности в управлении охраной окружающей среды.
4. Основными функциями управления.
5. Учет специфики воздействия отрасли на окружающую среду.

6. Основная специфика нефтедобывающей промышленности.
7. Государственный подход к проблеме.
8. Координации природоохранной деятельности всех предприятий и организаций, входящих в состав нефтегазодобывающего объединения.
9. Функции отдела охраны окружающей среды производственного предприятия.
10. Паспортизация всех источников загрязнения окружающей среды.
11. Разработка мероприятий по снижению отрицательного воздействия производственных процессов на окружающую среду.
12. Анализ и контроль результатов и их выполнения.
13. Привлечение к делу охраны среды всех руководителей предприятий, цехов и подразделений и общественных организаций.
14. Качество очистки нефтепромысловых сточных вод.
15. Выбросы нефтяного газа в атмосферу и сжигание его в факелах.
16. Факты залповых сбросов загрязняющих промышленных стоков в водоемы, порчи земель в результате порывов нефтепроводов и водоемов сточных вод.
17. Количество и качество веществ, загрязняющих водоемы и атмосферу.
18. Методические разработки по экологической и экономической оценке, построенные на укрупненных показателях с использованием минимума информации.
19. Формы экономического стимулирования природоохранной деятельности предприятий.
20. Налоговые льготы.
21. Интенсификация производства, увеличение объемов используемых природных ресурсов и поступлением во все возрастающих масштабах вредных веществ в биосферу.
22. Причины неблагоприятного воздействия антропогенной деятельности.

## **Тема 2.**

1. Концепция оптимизации использования природных ресурсов.
2. Факторы, оказывающие влияние на оптимизацию природопользования.
3. Система производственного экологического управления и менеджмента.
4. Работа с персоналом.
5. Использование предприятием принципов экоэффективности и экосправедливости.
6. Повышение эффективности деятельности экологической службы предприятия.
7. Развитие внешней экологической деятельности предприятия.
8. Изменение технологии и аппаратного оформления очистки отходящих газов и сточных вод.
9. Регулирование источников физического воздействия на окружающую среду, включая регулирование источников радиационного и электромагнитного воздействия, снижение уровня шума и вибрации и уменьшение выделения тепла.
10. Размещение отходов, в том числе разработка и практическое использование технологических регламентов размещения и удаления всех видов промышленных отходов, использование специально оборудованных и маркированных контейнеров и мест размещения для каждого вида отходов, раздельный сбор, накопление и хранение отходов в зависимости от класса их опасности, сокращение источников сброса и выброса загрязняющих веществ, связанных с размещением отходов.
11. Использование и переработка отходов, включая отходы очистки сточных вод и отходящих газов, основанные на внутрипроизводственной и межпроизводственной кооперации по их использованию, созданию более эффективной технологии их переработки, создании систем обезвреживания, захоронения и ликвидации отходов.
12. Мониторинг источников сброса и выброса загрязняющих веществ, источников физических воздействий на окружающую среду и отходов, включающий использование дополнительных традиционных или нетрадиционных методов и средств наблюдения, описания и оценки действующих источников отрицательного воздействия на окружающую среду.

13. Экологическая опасность производства.
14. Повышенная опасность нефтегазовой продукции, т.е. добываемого флюида - нефти, газа, высокоминерализованных и термальных вод и др.
15. Глубокие преобразования природных объектов земной коры на больших глубинах - до 10-12 тыс. м.
16. Широкомасштабные воздействия на пласты ( нефтяные, газовые, водоносные и др.).
17. Основные направления совершенствования.
18. Основные функциями управления.
19. Ответственность за состояние охраны окружающей среды.
20. Мероприятия, осуществляемые при добыче, подготовке и транспортировке нефти и газа.
21. Количественные показатели о ресурсах, загрязняющих агентах, их объемах, об источниках загрязнения, санитарном состоянии окружающей среды;
22. Количество и качество веществ, загрязняющих водоемы и атмосферу;
23. Методические разработки по экологической и экономической оценке, построенные на укрупненных показателях с использованием минимума информации;
24. Формы экономического стимулирования природоохранной деятельности;
25. Общие причины неблагоприятного воздействия антропогенной деятельности;
26. Нормативы качества окружающей природной среды.

### **Тема 3.**

1. Источники загрязнения территории и водных объектов.
2. Основными загрязнителями окружающей среды при технологических процессах нефтедобычи.
3. Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях.
4. Техногенные нарушения на поверхности земли при строительстве скважин.
5. Изменения физико-химических условий на глубине при вскрытии пластов-коллекторов в процессе бурения.
6. Загрязнителями окружающей среды при проходке и оборудовании скважин.
7. Негативное воздействие на почвенный слой, поверхностные и подземные воды в период проходки скважины.
8. Углеродное загрязнение в период испытания скважины.
9. Схема техногенного воздействия на окружающую среду при строительстве скважин.
10. Источники геомеханических нарушений в технологических процессах.
11. Гидрогеологические нарушения в процессе бурения.
12. Объектами загрязнения при бурении скважин.
13. Систематизация источников загрязнения природной среды при бурении скважин.
14. Промывочная жидкость.
15. Основными путями проникновения отходов бурения в объекты гидро- и литосферы.
16. Проблема ликвидации шламовых амбаров.
17. Основные загрязнители буровых сточных вод (БСВ).
18. Загрязняющие свойства буровых шламов (БШ).
19. Процесс загрязнения почвогрунтов отходами бурения.

### **Тема 4.**

1. Устья скважин и прискважинные участки.
2. Трубопроводная система сбора и транспорта добытой жидкости из пласта и закачки сточных вод в нагнетательные скважины.
3. Резервуарные парки и дожимные сборные пункты.
4. Земляные амбары, шламонакопители и специальные площадки.
5. Нефтепромысловые сточные воды.
6. Содержание кислорода.



7. Оценка экологической опасности вод и почв.
8. Классификация факельной горелки факельные установки по месту расположения.
9. Высотные факельные установки.
10. Безопасность эксплуатации факельных установок.
11. Постоянно горящий факел (открытый огонь).
12. Тепловое излучение. Безопасный уровень интенсивности теплоизлучения.
13. Время удаления персонала определяется высотой трубы.
14. Загрязнение окружающей среды при разведке и добыче нефти.

#### **Тема 5.**

1. Методика Иванцова О. М., РАО «Роснефтегазстрой».
2. Техногенные воздействия в период строительства и эксплуатации трубопроводов.
3. Планировка трасс трубопроводов.
4. Технология технической рекультивации.
5. Технология инженерно-биологической стабилизации.
6. «Реакция отторжения» природной средой техногенного воздействия.
7. Институт ВНИИГаз разработана методика определения напряженно деформированного состояния и несущей способности трубопровода при пучении грунтов.
8. Газоплотность трубопроводных систем при сдаче объектов и в период эксплуатации.
9. Разрушение трубопроводов.
10. Внутренняя коррозия.
11. Внутритрубная диагностика.
12. Оползневые процессы.
13. Аварийные ситуации на трубопроводах с сейсмическими явлениями.
14. Процедуры очистки полости и испытания трубопроводов перед сдачей в эксплуатацию.

#### **Тема 6.**

1. Меры многопланового характера по разработке и внедрению в промышленную практику эффективной техники и технологии водоочистки.
2. Концепция малоотходной технологии строительства скважин применительно к полужидким и твердым отходам бурения, т.е. ОБР и шламу.
3. Показатель-коэффициент утилизации (КУ).
4. Повторное использование буровых растворов для проводки новых скважин.
5. Расширение возможностей использования отходов бурения в качестве вторичного сырья на смежных производствах.
6. Скорость газообмена между водной средой и атмосферой.
7. Растворимость нефти в воде.
8. Нейтрализация воздействия сточных вод на окружающую среду.
9. Заводнение продуктивных горизонтов.
10. Совместимость составов пластовых и закачиваемых вод.
11. Захоронение сточных вод в подземные горизонты.
12. Отличие методических подходов к экологическому нормированию от гигиенических подходов в ограничении вредного воздействия химических веществ.
13. Критерии экологической диагностики водной среды.
14. Скорость разложения загрязняющих органических веществ в условиях водоема, самоочищающая способность.
15. Токсичность вод по биотестам.
16. Критерий уровня загрязнения вод по методу прямой оценки качества воды биоиндикаторным методом.
17. Механические методы удаления нефти.
18. Физико-химические методы удаления нефти.
19. Химические методы удаления разливов нефти.

20. Проседания почвы.
21. Геодинамические процессы, протекающие в перекрывающих и продуктивных толщах.
22. Геодинамические полигоны.
23. Потери продуктивных земель в процессе разведки и освоения месторождений нефти.
24. Коэффициент рекультивации, отражающий отношение рекультивируемых земель к общему количеству изъятых из оборота площадей.
25. Нефтяной газ как источник загрязнения атмосферы.

### **Тема 7.**

1. Сорбция образующихся вредных примесей.
2. Образование серосодержащих газов для карбонатных пород.
3. Выброс на поверхность образующихся в процессе горения нефти вредных веществ.
4. Совершенствование гидродинамических методов повышения коэффициента извлечения углеводородов из пласта.
5. Снижение поступления в скважину нежелательных пластовых флюидов за счет проявления качественно нового эффекта конусообразования и снижения депрессии на пласт.
6. Масштабы техногенных изменений в нефтегазоносных районах.
7. Мониторинг нефтяного загрязнения.
8. Создание и оборудование специальной режимной сети, и наличие долгосрочной программы наблюдений.
9. Карта распространения подземных вод.
10. Контрольные наблюдательные скважины.
11. Контроль за состоянием почвы.
12. Выделение CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S в местах подготовки нефти, сжигания газа или шлама в факелах.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **7.1. Регламент дисциплины**

Дисциплина относится к блоку дисциплин по выбору. Сроки проведения занятий и промежуточной аттестации определяются учебным планом и утвержденным расписанием. В течение семестровых занятий при самостоятельной подготовке и в ходе участия в семинарских занятиях аспиранты могут набрать максимально 50 баллов.

Итоговая форма контроля – зачет (50 баллов).

### **7.2. Оценочные средства текущего контроля**

Проводятся лекции разного типа:

*Вводная лекция* – дает первое целостное представление об учебном предмете и ориентирует обучающегося в системе работы по данному курсу. Лектор знакомит обучающихся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки специалиста. Дается краткий обзор курса, вехи развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках курса, а также дается анализ учебно-методической литературы, рекомендуемой аспирантам, уточняются сроки и формы отчетности.

*Лекция-информация.* Ориентирована на изложение и объяснение аспирантам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.

*Обзорная лекция* – это систематизация научных знаний на высоком уровне, допускающая большое число ассоциативных связей в процессе осмысления информации, излагаемой при раскрытии внутрисубъектной и межпредметной связи, исключая детализацию и конкретизацию. Как правило, стержень излагаемых теоретических положений составляет научно-понятийная и концептуальная основа всего курса или крупных его разделов.

*Проблемная лекция.* На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания аспирантов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

*Лекция-визуализация* представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (натуральных объектов – реактивов, деталей машин; изображений установок, рисунков, фотографий, слайдов; символических, в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей).

*Бинарная лекция* – это разновидность чтения лекции в форме диалога двух преподавателей (либо как представителей двух научных школ, либо как ученого и практика, преподавателя и студента).

*Лекция с заранее запланированными ошибками* рассчитана на стимулирование аспирантов к постоянному контролю предлагаемой информации (поиск ошибки: содержательной, методологической, методической, орфографической). В конце лекции проводится диагностика слушателей и разбор сделанных ошибок.

*Лекция-конференция* проводится как научно-практическое занятие, с заранее поставленной проблемой и системой докладов, длительностью 5-10 минут. Каждое выступление представляет собой логически законченный текст, заранее подготовленный в рамках предложенной преподавателем программы. Совокупность представленных текстов позволит всесторонне осветить проблему. В конце лекции преподаватель подводит итоги самостоятельной работы и выступлений аспирантов, дополняя или уточняя предложенную информацию, и формулирует основные выводы.

*Лекция-консультация* может проходить по разным сценариям. Первый вариант осуществляется по типу «вопросы – ответы». Лектор отвечает в течение лекционного времени на вопросы обучающихся по всем разделу или всему курсу. Второй вариант такой лекции, представляемой по типу «вопросы – ответы – дискуссия», является тройным сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы.

### **7.3. Вопросы к зачету**

1. Указать комплекс технических, технологических, организационных и экономических мероприятий.
2. Основные принципы комплексности в управлении охраной окружающей среды.
3. Указать основную специфику нефтедобывающей промышленности.
4. Назвать все основные функции отдела охраны окружающей среды производственного предприятия и дать им пояснения.
5. Провести паспортизацию всех источников загрязнения окружающей среды.
6. Мероприятия по снижению отрицательного воздействия производственных процессов на окружающую среду.
7. Анализ и контроль результатов и их выполнения.
8. Параметры качества очистки нефтепромысловых сточных вод.
9. Количество и качество веществ, загрязняющих водоемы и атмосферу.
10. Формы экономического стимулирования природоохранной деятельности предприятий.
11. Способы интенсификации производства, увеличение объемов используемых природных ресурсов и поступлением во все возрастающих масштабах вредных веществ в биосферу.
12. Указать причины неблагоприятного воздействия антропогенной деятельности.
13. Факторы, оказывающие влияние на оптимизацию природопользования.
14. Способы размещения отходов, в том числе разработка и практическое использование технологических регламентов размещения и удаления всех видов промышленных отходов, использование специально оборудованных и маркированных контейнеров и мест

- размещения для каждого вида отходов, отдельный сбор, накопление и хранение отходов в зависимости от класса их опасности, сокращение источников сброса и выброса загрязняющих веществ, связанных с размещением отходов.
15. Указать широкомасштабные воздействия на пласты (нефтяные, газовые, водоносные).
  16. Мероприятия, осуществляемые при добыче, подготовке и транспортировке нефти и газа.
  17. Количественные показатели о ресурсах, загрязняющих агентах, их объемах, об источниках загрязнения, санитарном состоянии окружающей среды;
  18. Формы экономического стимулирования природоохранной деятельности;
  19. Общие причины неблагоприятного воздействия антропогенной деятельности;
  20. Нормативы качества окружающей природной среды.
  21. Источники загрязнения территории и водных объектов.
  22. Основными загрязнителями окружающей среды при технологических процессах нефтедобычи.
  23. Загрязнители окружающей среды при проходке и оборудовании скважин.
  24. Схема техногенного воздействия на окружающую среду при строительстве скважин.
  25. Источники геомеханических нарушений в технологических процессах.
  26. Основные загрязнители буровых сточных вод (БСВ).
  27. Загрязняющие свойства буровых шламов (БШ).
  28. Трубопроводная система сбора и транспорта добытой жидкости из пласта и закачки сточных вод в нагнетательные скважины.
  29. Резервуарные парки и дожимные сборные пункты.
  30. Типы земляных амбаров, шламонакопителей и специальные площадки.
  31. Оценка экологической опасности вод и почв.
  32. Классификация факельной горелки факельные установки по месту расположения.
  33. Действие постоянно горящего факела (открытый огонь).
  34. Загрязнение окружающей среды при разведке и добыче нефти.
  15. Методика Иванцова О. М., РАО «Роснефтегазстрой».
  16. Техногенные воздействия в период строительства и эксплуатации трубопроводов.
  17. Планировка трасс трубопроводов.
  18. Технология технической рекультивации.
  19. Технология инженерно-биологической стабилизации.
  20. «Реакция отторжения» природной средой техногенного воздействия.
  21. Методика определения напряженно деформированного состояния и несущей способности трубопровода при пучении грунтов.
  22. Газоплотность трубопроводных систем при сдаче объектов и в период эксплуатации.
  23. Причины разрушения трубопроводов.
  24. Внутренняя коррозия.
  25. Способы внутритрубной диагностики.
  26. Возникновение и предотвращение оползневых процессов.
  27. Аварийные ситуации на трубопроводах с сейсмическими явлениями.
  28. Процедуры очистки полости и испытания трубопроводов перед сдачей в эксплуатацию.
  29. Меры многопланового характера по разработке и внедрению в промышленную практику эффективной техники и технологии водоочистки.
  30. Концепция малоотходной технологии строительства скважин применительно к полужидким и твердым отходам бурения, т.е. ОБР и шламу.
  31. Показатель-коэффициент утилизации (КУ).
  32. Повторное использование буровых растворов для проводки новых скважин.
  33. Расширение возможностей использования отходов бурения в качестве вторичного сырья на смежных производствах.
  34. Скорость газообмена между водной средой и атмосферой.
  35. Растворимость нефти в воде.
  36. Нейтрализация воздействия сточных вод на окружающую среду.

37. Заводнение продуктивных горизонтов.
38. Совместимость составов пластовых и закачиваемых вод.
39. Захоронение сточных вод в подземные горизонты.
40. Отличие методических подходов к экологическому нормированию от гигиенических подходов в ограничении вредного воздействия химических веществ.
41. Критерии экологической диагностики водной среды.
42. Скорость разложения загрязняющих органических веществ в условиях водоема, самоочищающая способность.
43. Токсичность вод по биотестам.
44. Критерий уровня загрязнения вод по методу прямой оценки качества воды биоиндикаторным методом.
45. Механические методы удаления нефти.
46. Физико-химические методы удаления нефти.
47. Химические методы удаления разливов нефти.
48. Проседания почвы.
49. Геодинамические процессы, протекающие в перекрывающих и продуктивных толщах.
50. Геодинамические полигоны.
51. Потери продуктивных земель в процессе разведки и освоения месторождений нефти.
52. Коэффициент рекультивации, отражающий отношение рекультивируемых земель к общему количеству изъятых из оборота площадей.
53. Нефтяной газ как источник загрязнения атмосферы.
54. Сорбция образующихся вредных примесей.
55. Образование серосодержащих газов для карбонатных пород.
56. Выброс на поверхность образующихся в процессе горения нефти вредных веществ.
57. Совершенствование гидродинамических методов повышения коэффициента извлечения углеводородов из пласта.
58. Снижение поступления в скважину нежелательных пластовых флюидов за счет проявления качественно нового эффекта конусообразования и снижения депрессии на пласт.
59. Масштабы техногенных изменений в нефтегазоносных районах.
60. Мониторинг нефтяного загрязнения.
61. Создание и оборудование специальной режимной сети, и наличие долгосрочной программы наблюдений.
62. Карта распространения подземных вод.
63. Контрольные наблюдательные скважины.
64. Контроль за состоянием почвы.
65. Выделение CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S в местах подготовки нефти, сжигания газа или шлама в факелах.
66. Перечислить основные направления переработки нефтяного сырья.
67. Перечислить основные продукты современной нефтепереработки и нефтехимии, области их применения и примерные объемы производства.
68. Основные источники экологической опасности в нефтепереработке.
69. Перечислить основные компоненты нефти и нефтепродуктов, а также отходов нефтехимических производств, которые являются опасными загрязнителями окружающей среды, охарактеризовать их с точки зрения токсичности.
70. Привести примеры перспективных катализаторов и каталитических систем, охарактеризовать их отличия, по сравнению с существующими с точки зрения активности, селективности, термической стабильности, регенерации.
71. Перечислить новые прогрессивные технологии нефтехимии и нефтепереработки, отличающиеся большей эффективностью и экологической безопасностью, по сравнению с существующими
72. Методы количественной оценки опасных воздействий и анализа риска.
73. Экоотоксиканты, их токсичность.
74. Методы оценки воздействия экоотоксикантов на организм человека.

75. Классы опасности химических веществ. ПДК, методы установления ПДК, типы ПДК. Пороговая концентрация острого и хронического действия. Совместное действие токсических веществ. Аддитивное воздействие. Синергизм и антагонизм. ПДВ. Первичное и вторичное загрязнения.
76. Экологическое нормирование. Предельно-допустимая экологическая нагрузка, критерии оценки.
77. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды.
78. Общие экологические требования к производствам.
79. Экологическая экспертиза проектов. Основы безопасной работы производств.
80. Аварии на химически опасных объектах (ХОО), основные причины возникновения аварийных ситуаций. Потенциально опасные процессы. Предупреждение аварийных ситуаций.
81. Понятие об экологическом паспорте предприятия. Категории опасности предприятий.
82. Основные подходы к экологизации производственных процессов.
83. Методы очистки производственных выбросов в атмосферу.
84. Пути предотвращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
85. Методы предотвращения загрязнения гидросферы, очистка сточных вод.
86. Методы ликвидации вредных последствий.
87. Принципы создания комплексных малоотходных технологий. Разработка замкнутых циклов использования природных ресурсов.
88. Аналитические методы контроля за состоянием окружающей среды.
89. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды.
90. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных антропогенных воздействий.
91. Лабораторные методы определения нефтяных загрязнений в объектах окружающей среды (воздух, вода, почвы).

**7.4. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств**

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать выводы из анализа современных научных достижений в отечественной и зарубежной практике</li> <li>- оценивать научную и прикладную значимость современных процессов нефтегазовой отрасли</li> </ul>	Устный опрос
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	<p>Способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять комплексные научные исследования, в том числе с учетом знаний в области развития нефтехимического комплекса, с интерпретацией данных, полученных с применением современных методов анализа нефтехимической продукции, в том числе с помощью современных программных пакетов</li> </ul>	Расчетно-графическая работа
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;	<p>Способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять постановку цели и задач исследований, в том числе с учетом анализа полученных экспериментальных данных</li> <li>- разрабатывать и предлагать план проведения экспериментов с применением современных методов анализа по теме исследований</li> </ul>	Коллоквиум
ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;	<p>Готов:</p> <p>Организовывать работу исследовательской группы (состоящей из студентов магистратуры и бакалавриата) по собственной тематике</p>	Коллоквиум

ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.	<p>Готов:</p> <p>проводить практические и лабораторные занятия по дисциплинам программ подготовки бакалавров и магистров «Нефтегазовое дело», таким как «Химия нефти и газа», «Химическая технология переработки природных энергоносителей», «Органическая химия», «Дополнительные главы органической химии», «Кинетика и катализ»</p>	коллоквиум
ПК-8	понимание сущности и социальной значимости профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности, связанную с актуальными проблемами процессов химической переработки нефтяного сырья;	<p>Знаком:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с сущностью и спецификой нефтегазовой отрасли среди других химических наук;</li> <li>- с перспективными направлениями, основными проблемами развития нефтехимической отрасли в отечественной и зарубежной промышленности</li> <li>- с особенностями и спецификой проведения эксперимента в области исследования, переработки нефтепродуктов, синтеза химических соединений и т.д.</li> </ul>	Устный опрос
ПК-9	владение теоретическими основами, связанными с химизмом, термодинамикой и кинетикой современных процессов нефте- и газопереработки, а также особенностями классических реакций и моделированием технологических процессов	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями теоретических основ химизма, термодинамики и кинетики основных процессов нефтепереработки и нефтехимии</li> </ul> <p>Знаком:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с классическими реакциями и особенностями моделирования технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии</li> </ul>	коллоквиум



## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аспирант должен в течении всего периода обучения читать рекомендованную литературу по дисциплине, изучать интернет-источники и принимать активное участие в лекциях-конференциях, лекциях-консультациях (например).

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

### **9.1. Основная литература**

1. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=423151>
2. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства [Электронный ресурс] / Ю.А. Подавалов. - М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 416 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521465>
3. Экологические основы природопользования: Учебное пособие / В.Ф. Протасов. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420259>
4. Основы экологического мониторинга: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501429>

### **9.2. Дополнительная литература**

1. Химия воды и микробиология: Учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 218 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452262>
2. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=399829>
3. Петров В.Г. Харалдина Е.А. Шумилова М.А. Комплексное обезвреживание и утилизация отходов бурения / Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия, Вып. 2, 2011. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514881>
4. Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424281>

### **9.3. Интернет-ресурсы:**

1. American Chemical Society - <http://pubs.acs.org/>
2. Thomson Reuters Newsmaker - <http://thomsonreuters.com/>
3. База данных международной издательской компании Springer - <http://www.springer.com>
4. Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Литература по нефтегазовой отрасли - <http://petrolibrary.ru/>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Мультимедийная аудитория.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Знаниум", доступ к которой предоставлен обучающимся. Электронно-библиотечная система "Знаниум" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. Знаниум обеспечивает широкий законный доступ к необ-

ходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (Приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 869) и с учетом рекомендаций по направлению подготовки.

Автор(ы):

Профессор, д.т.н. Кемалов А.Ф.



доцент, к.т.н. Кемалов Р. А.



Рецензент(ы): доцент, к.х.н. Гайнуллин В.И.



Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ протокол № « 1 » от 15 сентября 2015 г.