

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра динамической геологии и гидрогеологии**

Авторы-составители: **Костарев Сергей Михайлович**

Рабочая программа дисциплины

**ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

Код УМК 97533

Утверждено  
Протокол №5  
от «19» мая 2022 г.

Пермь, 2022

## **1. Наименование дисциплины**

Гидрогеоэкология нефтегазового комплекса

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.04.01** Геология

направленность Гидрогеология и инженерная геология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Гидрогеоэкология нефтегазового комплекса** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.01** Геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

**ОПК.1** Способен разрабатывать и/или адаптировать/совершенствовать новые идеи, знания, представления на языке предметной области и проводить оценку их востребованности на рынке труда

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.3** Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.04.01 Геология (направленность: Гидрогеология и инженерная геология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Гидрогеоэкология нефтегазового комплекса**

**Понятие природного резервуара нефти и газа, этапов освоения месторождения нефти и газа, месторождений нефти и газа, стадий разработки месторождений и пространственно-временных циклов процесса нефтедобычи.**

Понятие природного резервуара нефти и газа. Понятие месторождения нефти и газа. Основные этапы освоения месторождений нефти и газа. Основные стадии разработки месторождений нефти. Основные пространственно-временные циклы процесса нефтедобычи.

**Особенности техногенного воздействия НГК на недра и компоненты окружающей среды: основные факторы техногенного воздействия, источники загрязнения и загрязняющие вещества.** Особенности техногенного воздействия НГК на недра и компоненты окружающей среды. Основные факторы техногенного воздействия при нефтедобычи. Основные источники загрязнения воздушной среды в районах нефтедобычи. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод в районах нефтедобычи. Основные загрязняющие вещества в выбросах, сбросах и отходах нефтедобычи.

**Основные исследования по гидрогеоэкологии для глав в ПТД и работ на стадии эксплуатации месторождения.**

Основные виды инвестиционных проектов для нефтедобычи. Содержание разделов по ООС и недр в ПТД. Принципиальная структура комплекса мероприятий по ООС и недр в проекты обустройства месторождений. Основные виды проектов производственно-хозяйственных нормативов качества окружающей природной среды на стадии эксплуатации месторождения

**Методология гидрогеоэкологических исследований при нефтедобыче.**

Методология гидрогеоэкологических исследований при нефтедобыче. Региональный и локальный уровень гидрогеоэкологических исследований. Гидрогеоэкологические исследования для подготовки проектов поисков, разведки, разработки и обустройства нефтяных месторождений. Применение методов электрометрии для решения проблем нефтепромышленной гидрогеоэкологии. Методические проблемы оценки нефтяного загрязнения подземных вод. Современные геохимические технологии идентификации источников нефтяного загрязнения гидросферы.

**Актуальные аспекты нефтепромышленной гидрогеоэкологии в районах нефтедобычи.**

Актуальные аспекты нефтепромышленной гидрогеологии в районах нефтедобычи. Обеспечение технического водоснабжения нефтепромыслов в условиях ограничения водных ресурсов. Ликвидация излишков попутно добываемых рассолов в глубокие водоносные горизонты. Оценка изменений геологической среды, поиск, геометризация и способы ликвидации техногенных скоплений глубинных флюидов. Примеры управления проявлениями техногенеза недр при нефтедобыче в Пермском крае.

**Принципы формирования систем гидрогеоэкологического мониторинга в районах нефтедобычи.**

Принципы формирования систем гидрогеоэкологического мониторинга в районах нефтедобычи. Транспортирующие и депонирующие природные среды. Методология атмосферных исследований. Особенности формирования систем гидрогеохимического мониторинга. Визуализация результатов экомониторинга. Реализация результатов экомониторинга.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Бузмаков С. А., Костарев С. М. Введение в экологический мониторинг: [учебное пособие] / С. А. Бузмаков, С. М. Костарев. - Пермь, 2009, ISBN 978-5-7944-1317-5. - 178. - Библиогр.: с. 114
2. Бузмаков С. А., Костарев С. М. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области / С. А. Бузмаков, С. М. Костарев. - Пермь: Издательство Пермского университета, 2003, ISBN 5-8241-0311-9. - 171. - Библиогр.: с. 159-170

### Дополнительная:

1. Копылов И. С. Геоэкология, гидрогеология и инженерная геология Пермского края: монография / И. С. Копылов. - Пермь: ПГНИУ, 2021, ISBN 978-5-7944-3594-8. - 501. <https://elis.psu.ru/node/642309>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/> Цифровая библиотека «Библиотех»

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Гидрогеоэкология нефтегазового комплекса** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.) Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer». ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование».

Дисциплина предусматривает использование специального программного обеспечения (типа Coral, ГИС) для визуализации результатов гидрогеоэкологических исследований в виде схематических карт. При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([etis.psu.ru](http://etis.psu.ru)).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Для проведения занятий практического типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Самостоятельная работа: Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с



доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Гидрогеоэкология нефтегазового комплекса**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Способен разрабатывать и/или адаптировать/совершенствовать новые идеи, знания, представления на языке предметной области и проводить оценку их востребованности на рынке труда**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда</p>	<p>ЗНАТЬ методологию и критерии проведения общей оценки результатов научно-исследовательских работ (НИР) в области геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) УМЕТЬ разрабатывать программы, проводить НИР в области геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую оценку их результатов ВЛАДЕТЬ методологией проведения НИР в области геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и критериями общей оценки результатов НИР</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>НЕ ЗНАЕТ методологию и критерии проведения общей оценки результатов научно-исследовательских работ (НИР) в области основных геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК), НЕ УМЕЕТ разрабатывать программы, проводить НИР в области геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую оценку их результатов, НЕ ВЛАДЕЕТ методологией проведения НИР в области геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и критериями общей оценки результатов НИР</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>ЗНАЕТ методологию и критерии проведения общей оценки результатов научно-исследовательских работ (НИР) в области основных геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую оценку их результатов, УМЕЕТ разрабатывать программы, проводить НИР в области геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>оценку их результатов, ВЛАДЕЕТ методологией проведения НИР в области геологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и критериями общей оценки результатов НИР, но допускает ошибки</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ЗНАЕТ методологию и критерии проведения общей оценки результатов научно-исследовательских работ (НИР) в области основных геологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую оценку их результатов, УМЕЕТ разрабатывать программы, проводить НИР в области геологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую оценку их результатов, ВЛАДЕЕТ методологией проведения НИР в области геологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и критериями общей оценки результатов НИР, допуская незначительные ошибки</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ методологию и критерии проведения общей оценки результатов научно-исследовательских работ (НИР) в области основных геологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую оценку их результатов, УМЕЕТ разрабатывать программы, проводить НИР в области геологических и гидрогеологических исследований при проектировании и</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и определять общую оценку их результатов, ВЛАДЕЕТ методологией проведения НИР в области геоэкологических и гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса (НГК) и критериями общей оценки результатов НИР, но допускает ошибки</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Понятие природного резервуара нефти и газа, этапов освоения месторождения нефти и газа, месторождений нефти и газа, стадий разработки месторождений и пространственно - временных циклов процесса нефтедобычи. <b>Входное тестирование</b>	Знания по курсам ранее пройденных предметов
<b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда	Основные исследования по гидрогеоэкологии для глав в ПТД и работ на стадии эксплуатации месторождения. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Определение источников и расчет объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для геоэкологического обоснования инвестиционного проекта (бурение нефтепоисковой скважины)

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда	Актуальные аспекты нефтепромышленной гидрогеоэкологии в районах нефтедобычи. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	обоснование источников водоснабжения системы ППД и оценка совместимости закачиваемых и пластовых вод при разработке месторождения нефти. Составление пояснительной записки с оценкой совместимости закачиваемых и пластовых вод.
<b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда	Принципы формирования систем гидрогеоэкологического мониторинга в районах нефтедобычи. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Обработка, интерпретация и визуализация результатов гидрогеоэкологических исследований. Итоговое тестирование по теме курса.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

**Понятие природного резервуара нефти и газа, этапов освоения месторождения нефти и газа, месторождений нефти и газа, стадий разработки месторождений и пространственно - временных циклов процесса нефтедобычи.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
50% положительных ответов по входному тесту	0

**Основные исследования по гидрогеоэкологии для глав в ПТД и работ на стадии эксплуатации месторождения.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Работа оформлена в соответствии со всеми требованиями, сдана в положенный срок	20

Получены ответы на все заданные автору вопросы	7
Автор принял активное обсуждение работ коллег	3

**Актуальные аспекты нефтепромысловой гидрогеоэкологии в районах нефтедобычи.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Работа оформлена в соответствии со всеми требованиями, сдана в положенный срок	20
Получены ответы на все заданные автору вопросы	7
Автор принял активное обсуждение работ коллег	3

**Принципы формирования систем гидрогеоэкологического мониторинга в районах нефтедобычи.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Итоговый тест на 20 вопросов, каждый вопрос - 2 балла.	40