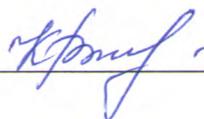


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной образовательной  
программы



Квеско Н.Г.

«26» января 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

*«Б1.В.ДВ.04.01 Управление энергетическим состоянием продуктивных  
пластов»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

21.04.01 Нефтегазовое дело

Профиль

Управление разработкой нефтегазовых месторождений

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.04.01 Управление энергетическим состоянием продуктивных пластов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

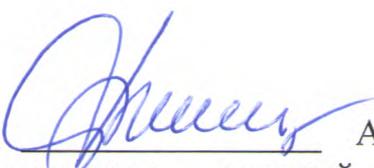
Программу составил(и):

Е.В. Безверхая, к.т.н., доцент 

Я.В. Денисова, к.б.н., доцент 

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.04.01 Управление энергетическим состоянием продуктивных пластов» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела протокол № 5 «26» января 2023 г.

Заведующий кафедрой  Я.В. Денисова

Рецензент(ы):  А.Ю. Шагинян, Первый заместитель генерального директора – главный инженер ООО «Газпроектинжиниринг Сахалин»

## 1 Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - получение студентами комплекса компетенций, направленных на приобретение студентами знаний о современных способах воздействия на пласт с целью повышения его энергетической вооруженности, о технологиях реализации этих способов, а также о факторах, влияющих на добычу нефти.

### **Задачи дисциплины:**

- 1) рассмотреть методы повышения энерговооруженности продуктивного пласта;
- 2) научиться определять околоскважинную зону пласта, выяснить механизмы её формирования, особенности её влияния на процесс добычи нефти;
- 3) рассмотреть методики прогнозирования и оценки поведения показателей разработки месторождения на базовом варианте разработки;
- 4) рассмотреть методы оценки технологической эффективности применения мероприятий по повышению добычи нефти.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: Научно-исследовательский семинар, Управление разработкой месторождения.

Постреквизиты дисциплины: для выполнения, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1	Способен организовывать производственный процесс добычи углеводородного сырья, в т. ч. техническое обслуживание и ремонт, диагностическое обслуживание промыслового оборудования	ПК-1.1 использует методы обеспечения безопасной эксплуатации (в том числе экологической), хранения и обслуживания технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта, созданию безопасных

		условий труда персонала ПК-1.2 Осуществляет организацию и контроль работы оборудования по добыче углеводородного сырья и анализирует динамику добычи углеводородного сырья
		ПК-1.3 Осуществляет оперативное управление добычей, организывает мониторинг и контроль эксплуатации месторождения и скважин

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Вид работы	Очная форма обучения	
	Трудоемкость, акад. часов	
	Семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	3	108
<b>Контактная работа:</b>	3	28
Лекции	3	8
Практические работы	3	16
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО): проведение текущих консультаций по подготовке к лекционным и практическим работам, ИРС	3	4
<b>Самостоятельная работа:</b>	3	80
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов, ТУ, СП и др., изучение технологических схем, диагностических методик)	3	4
подготовка к практическим занятиям	3	32
подготовка к зачету	3	8

### 4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная			СР	
			Лекции	ПЗ	КонтГ		
1	Введение. Энергия положения и энергия упругости.	3	1	2	4	18	Блиц-опрос
2	Современные представления о физике пласта и разработке нефтяных месторождений	3	2	4		16	Блиц-опрос, тестирование
3	Методы и способы управления процессом выработки запасов с учетом энергетического состояния продуктивных пластов.	3	2	4		16	Блиц-опрос, решение задач
4	Управление процессом выработки запасов.	3	2	2		16	Блиц-опрос, решение задач
5	Основные технологические показатели разработки месторождения при воздействии на пласт.	3	1	4		14	Блиц-опрос
	Форма итоговой аттестации	3					Зачет
	<b>Итого: 108</b>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	

### 4.3 Содержание разделов дисциплин

1. Энергия положения и энергия упругости. Пластовое давление, его определение. Способы определения пластового давления в добывающих и нагнетательных скважинах. Использование пластовой энергии при добыче нефти и газа. Цели и задачи применения методов повышения энергетического состояния продуктивного пласта. Необходимость применения методов заводнения. Структура данных методов.

2. Современные представления о физике пласта и разработке нефтяных месторождений. Нефтегазонасыщенные пласты как гетерогенные, многофазные, многокомпонентные системы. Источники пластовой энергии. Заводнение как метод поддержания пластовой энергии.

3. Методы и способы управления процессом выработки запасов с учетом энергетического состояния продуктивных пластов. Классификация методов и способов управления процессом выработки запасов, основанная на анализе управляемых параметров. Классификация методов и способов управления процессом выработки запасов, основанная на анализе энергетических ресурсов залежи. Основные положения регулирования поддержания пластового давления. Закачка воды. Циклическое заводнение. Закачка газа в повышенные участки залежи. Одновременная закачка воды и

газа.

4. Управление процессом выработки запасов. Принцип многостадийного проектирования разработки месторождений. Основные проектные документы, регламентирующие процесс разработки. Моделирование процесса разработки месторождений. Основные положения управления энергетическими ресурсами залежи. Законтурное заводнение. Приконтурное заводнение. Внутриконтурное заводнение. Сводное, очаговое и избирательное заводнение.

5. Основные технологические показатели разработки месторождения при воздействии на пласт. Накопленное количество добытой нефти. Накопленное количество закачанной воды. Накопленное количество добытой из пласта воды. Эффект от применения заводнения. Схема и баланс потоков технологических жидкостей при поддержании пластового давления. Отечественный и зарубежный опыт применения различных методов воздействия на пласт.

#### 4.4 Темы и планы практических занятий

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
1	1	Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы	2
2	2	Прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта.	2
3	2	Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии	2
4	3	Определение показателей разработки месторождения при газонапорном режиме	2
5	3	Определение показателей разработки месторождения при водонапорном режиме	2
6	4	Расчет управляемых параметров при искусственном воздействии на пласт	2
7	5	Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой.	2
8	5	Расчет технологических показателей разработки нефтяных залежей при площадном заводнении	2

		(две системы разработки).	
	<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

### 5 Темы дисциплины для самостоятельного изучения

1. Методы и способы управления процессом выработки запасов с учетом энергетического состояния продуктивных пластов.
2. Классификация методов и способов управления процессом выработки запасов, основанная на анализе управляемых параметров.
3. Классификация методов и способов управления процессом выработки запасов, основанная на анализе энергетических ресурсов залежи.

### 6 Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Введение. Энергия положения и энергия упругости.	Лекционные занятия	Вводная лекция
		Практические занятия	Круглый стол. Дискуссия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
2	Современные представления о физике пласта и разработке нефтяных месторождений	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практические занятия	Case-duty. Круглый стол
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
3	Методы и способы управления процессом выработки запасов с учетом энергетического состояния продуктивных пластов	Лекционные занятия	Проблемная лекция
		Практические занятия	Круглый стол. Ситуация-упражнение:
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
4	Управление процессом выработки запасов	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных

			средств обучения
		Практические занятия	Ситуация-упражнение
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
5	Основные технологические показатели разработки месторождения при воздействии на пласт	Лекционные занятия	Проблемная лекция
		Практические занятия	Ситуация-упражнение
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
		Практические занятия	Круглый стол. Дискуссия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта

## **7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### Вопросы для текущего контроля

1. Как определить нефтеотдачу в зависимости от упругих свойств жидкости и породы?
2. Как проводят прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта?
3. Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии?
4. Как определяют показатели разработки месторождения при газонапорном и водонапорном режимах?
5. Этапы расчета управляемых параметров при искусственном воздействии на пласт.
6. Как проводят Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой?
7. Как проводят Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой.
8. Как проводят Расчет технологических показателей разработки нефтяных залежей при площадном заводнении (две системы разработки).

**Контрольные вопросы для проведения итоговой аттестации (зачета):**

1. Методы повышения энергетического состояния продуктивного пласта.
2. Необходимость применения методов заводнения.
3. Современные представления о физике пласта и разработке нефтяных месторождений.
4. Нефтегазонасыщенные пласты как гетерогенные, многофазные, многокомпонентные системы.
5. Источники пластовой энергии.
6. Заводнение как метод поддержания пластовой энергии.
7. Методы и способы управления процессом выработки запасов с учетом энергетического состояния продуктивных пластов.
8. Классификация методов и способов управления процессом выработки запасов, основанная на анализе управляемых параметров.
9. Классификация методов и способов управления процессом выработки запасов, основанная на анализе энергетических ресурсов залежи.
10. Основные положения регулирования поддержания пластового давления.
11. Закачка воды. Циклическое заводнение.
12. Закачка газа в повышенные участки залежи.
13. Одновременная закачка воды и газа.
14. Управление процессом выработки запасов.
15. Принцип многостадийного проектирования разработки месторождений.
16. Основные проектные документы, регламентирующие процесс разработки.
17. Моделирование процесса разработки месторождений.
18. Основные положения управления энергетическими ресурсами залежи.
19. Законтурное заводнение.
20. Приконтурное заводнение.
21. Внутриконтурное заводнение.
22. Сводное, очаговое и избирательное заводнение.
23. Основные технологические показатели разработки месторождения при воздействии на пласт.
24. Накопленное количество добытой нефти.
25. Накопленное количество закачанной воды.
26. Накопленное количество добытой из пласта воды.
27. Эффект от применения заводнения.
28. Схема и баланс потоков технологических жидкостей при поддержании пластового давления.
29. Отечественный опыт применения различных методов воздействия на

пласт.

30.Зарубежный опыт применения различных методов воздействия на пласт.

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин и хранятся на кафедре.

## 8 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Мин. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>50 баллов</i>
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>подготовка презентации</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>самостоятельная работа</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
Промежуточная аттестация: <i>Тестирование</i>	<i>10 баллов</i>	<i>20 баллов</i>	<i>20 баллов</i>
Итого за семестр: <i>Зачет</i>			<i>100 баллов</i>

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1 Основная литература

Тетельмин В.В. Энергия нефти и газа : учебное пособие / Тетельмин В.В., Язев В.А.. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2010. — 351 с. — ISBN 978-5-91559-090-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103554.html>

Тетельмин В.В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики : учебное пособие / Тетельмин В.В., Язев В.А.. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-91559-211-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103764.html>

### 9.2 Дополнительная литература

Нефтегазовое дело: определения и термины : учебно-методическое пособие / сост.: Я. В. Денисова, Я. П. Попова, М. Е. Сторожева [и др.]. — Южно-Сахалинск : СахГУ, 2021. — 252 с. [http://sakhgu.ru/wp-content/uploads/page/record\\_85102/2021\\_08/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf](http://sakhgu.ru/wp-content/uploads/page/record_85102/2021_08/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf)

Тетельмин В.В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Т. 1 : учебник / Тетельмин В.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-9729-0552-2, 978-5-9729-0556-0 (т. 1). — Текст :

электронный // IPR SMART : [сайт]. —  
<https://www.iprbookshop.ru/115145.html>

URL:

Тетельмин В.В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Т. 2 : учебник / Тетельмин В.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-9729-0552-2, 978-5-9729-0557-7 (т. 2). — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115146.html>

### **9.3 Программное обеспечение**

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» сетевая версия «проф». В составе базы: «документы СССР», «бюджетные организации», «строительство», «суды общей юрисдикции», «сахалинский выпуск», «деловые бумаги», «корреспонденция счетов», «международное право», «эксперт-приложение»

Microsoft Windows Pro 64bit DOEM (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

ABVYYFineReader 11 Professional Edition (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 60939880)

Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 41684549)

### **9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);

2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;

3. Интернет – ресурс: <http://ogbus.ru/> Основы нефтегазового дела (Электронный ресурс);

4. Интернет – ресурс: <https://cntd.ru> Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации (Электронный ресурс);

5. Интернет – ресурс: информационный портал охрана труда в России - <https://ohranatruda.ru/> (Электронный ресурс).

6. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>) и т.д.

7. Интернет – ресурс: сайт журнала «Нефтегазовое дело»: <http://www.ogbus.ru>

8. Интернет – ресурс: сайт журнала «Экономика и ТЭК

России»: <http://www.tek-russia.com/about/>

9. Интернет – ресурс: сайт журнала « Нефтяное хозяйство»: <http://www.oil-industry.ru>

10. Интернет – ресурс: сайт журнала «Нефтегазовая вертикаль»: <http://ngv.ru>

## **10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических

особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;  
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ.