

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«СБОР И ПОДГОТОВКА ПРОДУКЦИИ СКВАЖИН»**

---

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

---

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Лагерев Роман Юрьевич  
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Буглов Николай  
Александрович  
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Шмаков Андрей  
Константинович  
Дата подписания: 13.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1 Дисциплина «Сбор и подготовка продукции скважин» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли;	ОПК-1.11

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.11	Способен принимать участие в работах по корректировке технологических процессов в выбранной сфере профессиональной деятельности	<b>Знать</b> основные параметры и нормы групп качества промышленной подготовки нефти в соответствии с ГОСТ Р 51858-2002; <b>объяснить</b> роль деэмульгаторов (ПАВ) в повышении эффективности фазового разделения скважинной продукции на промыслах; <b>описать</b> сущность процесса обессоливания и стабилизации промышленной нефти. <b>Уметь</b> описать технологический процесс подготовки УВС в соответствии с требованиями действующих технологических регламентов. <b>Владеть</b> методами выбора и определения параметров технологических процессов сбора и подготовки нефти; методами и приемами поддержания производственных, технологических и других профильных процессов сопровождаемых сбор и подготовку УВС.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Сбор и подготовка продукции скважин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Проектирование технологических процессов добычи УВС», «Математика», «Основы математического моделирования», «Программирование и алгоритмизация»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Технология подземного ремонта скважин», «Реконструкция и восстановление скважин»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоёмкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 5	Учебный год № 6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	10	2	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	153	34	119
Трудоёмкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Теоретические основы сбора и подготовки продукции скважин	1	2	1	6					Проверочная работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2		6					

##### Учебный год № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Принципиальная технологическая	2	4			1	4	3	70	Проверочная работа

	схема получения товарной нефти									
3	Промысловые трубопроводы, нефтяные резервуары	3	4			2	4	1	18	Проверочная работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		8				8		97	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Теоретические основы сбора и подготовки продукции скважин	Основное уравнение фильтрации. Решения уравнения фильтрации в безразмерном виде. Безразмерное давление для режима фильтрации в бесконечном пласте. Влияние состояния призабойной зоны. Влияние объема ствола скважины. Безразмерное давление для псевдостационарного режима фильтрации. Стационарный режим фильтрации. Уравнения многофазной фильтрации. Радиус дренирования и время стабилизации.

##### Учебный год № 6

№	Тема	Краткое содержание
2	Принципиальная технологическая схема получения товарной нефти	Рассматриваются принципиальные технологические схемы получения товарной нефти в зависимости от величины залежи, свойств нефти горно-геологических и ландшафтных условий.
3	Промысловые трубопроводы, нефтяные резервуары	Назначение трубопроводов и нефтяных резервуаров. Виды трубопроводов и нефтяных резервуаров. Особенности их работы на промыслах.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Запуск и вывод скважины на режим на имитационных тренажерах. Оценка параметров работы.	6

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Учебный год № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических
---	---	----------------------

		<b>часов</b>
1	Выбор и определение параметров сепаратора	4
2	Гидравлические расчеты внутри промышленных трубопроводов	4

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	17
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	17

##### Учебный год № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	18
2	Подготовка к экзамену	19
3	Проработка разделов теоретического материала	70
4	Создание математических и графических моделей процессов	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия. Онлайн-семинар. Интерактивная (проблемная) лекция.

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Защита практических работ, упомянутых в п. 4.4, организуется по усмотрению руководителя дисциплины: индивидуально или группой. Сроки защиты практических работ назначаются преподавателем и являются обязательными. При нарушении установленных сроков практическая работа к защите допускается только с разрешения заведующего кафедрой.

Отчет по практическому занятию оформляется на листах формата А4 на одной стороне. Поля в соответствии со стандартами делопроизводства СТО-005-2020 на листе составляют: верхнее и нижнее – 2см, правое – 1см, левое – 3см. Все листы, кроме титульного, должны быть пронумерованы.

Отчет по практическому занятию составляет его основу, отражает его сущность и содержание. Текст отчета по практическим работам выполняется с использованием компьютера и принтера, шрифт TIMES NEW ROMAN, размер шрифта 14, междустрочный интервал «одинарный». Для выделения отдельных частей допускается использовать другие виды и размеры шрифтов так, чтобы они были читаемы.

При оформлении пояснительной записки рекомендуется придерживаться следующего порядка расположения материала: титульный лист; задание на практическое занятие; основная часть работы, с соответствующими расчетами; выводы.

Для подготовки к практическим занятиями рекомендуется библиотечная литература,

упомянутая в [1], [2].

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Процессе изучения курса для лучшего усвоения теоретического материала и практических занятий обучающийся должен последовательно выполнять ряд заданий, предусмотренных для самостоятельного изучения:

1. Самостоятельное ознакомление с отдельными разделами курса, указанных в п. 4.1.
2. Подготовка и оформление отчетных материалов по практическим занятиям.
3. Подготовка к зачету/экзамену.

Обучающийся не представивший в установленный срок материал, выносившийся для самостоятельного изучения, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче зачёта и экзамена по данной дисциплине.

По мере проведения практических и семинарских занятий преподаватель проверяет решения, расчеты и предоставляемый графический материал. Все недоработки, неточности и ошибки могут быть указаны обучающемуся с необходимыми разъяснениями в личных кабинетах студентов через корпоративную платформу университета Битрикс24. Для выполнения самостоятельной работы рекомендуется следующая библиотечная литература [3], [4].

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 5 | Проверочная работа**

##### **Описание процедуры.**

Системно и последовательно вырабатывается комплексное формирование компетенций, упомянутых в п 1.1. во многом определяющих профессионализм и личные качества выпускника. Проверочные работы способствуют возможности более объективной оценке уровня профессиональной компетентности обучающихся. Помогают выработать последующие практические шаги для более активного продвижения в направлении освоения обучающимися компетенций.

Проверочная работа состоит из нескольких средних по трудности вопросов (в т.ч. тестов), небольших задач или практических заданий для поиска обоснованного ответа. В отдельных случаях, с учетом структуры дисциплины, проверочная работа занимает часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на последующем занятии. Частота проведения проверочных работ – не менее одной перед каждой промежуточной аттестацией.

Вопросы для контроля:

1. Системный подход к разработке месторождений нефти.
2. Представление объектов разработки месторождений углеводородов с позиции системного подхода.
3. Залежь углеводородов как объект мониторинга, исследования и управления.
4. Мультидисциплинарный процесс управления разработкой месторождений нефти.
5. Основные характеристики процессов нефтегазодобычи как сложной системы в условиях неопределенности.
6. Закономерности процесса разработки месторождений и модели их описания.
7. Дополнительная информация как источник преодоления неопределенностей.

8. Проблема интеграции информации, понятие объекта аналога и его модели.
9. Системы моделей технологических показателей разработки нефтяных месторождений (добычи нефти, обводненности продукции, извлекаемых запасов, закачки воды, взаимодействия скважин).
10. Принципы и критерии проектирования разработки.
11. Показатели качества и эффективности разработки.
12. Проблема неполноты информации и подходы к ее решению.
13. Проблема оптимизации систем разработки нефтяных месторождений. Основные цели и задачи мониторинга, проектирования, анализа, контроля и регулирования разработки.
14. Основные технологии и методы регулирования систем разработки месторождений.
15. Изменение режима работы скважин, схем закачки и отбора жидкости.
16. Классификация геолого-технологических методов регулирования процессов разработки.
17. Планирование геолого-технологических мероприятий.
18. Классификация методов моделирования технологических показателей разработки нефтяных месторождений.
19. Модели технологических показателей разработки нефтяных месторождений.
20. Постановка задачи идентификации процессов нефтегазодобычи.
21. Классификация методов идентификации.
22. Интегрированные системы идентификации (ИСИ) показателей разработки с учетом дополнительной априорной информации, моделей накопленного опыта и знаний.
23. Общая схема процесса идентификации с системами обратных связей.
24. Решение задач мониторинга разработки на основе ИСИ добычи нефти (на основе кривых падения и характеристик вытеснения), оценки потенциального дебита и взаимодействия скважин, оценки извлекаемых запасов и коэффициента извлечения нефти.
25. Классификация методов оценки эффективности ГТМ.
26. Классические методы оценки эффективности ГТМ на основе характеристик вытеснения и падения.
27. Современные методы оценки технологической эффективности ГТМ на основе уравнений фильтрации флюидов в пористых средах и малопараметрических промыслово - технологических моделях с учетом дополнительной априорной информации накопленного опыта и знаний.
28. Источники информации о параметрах пласта и процессах разработки.
29. Методы и способы получения, обобщения и анализа геолого - промышленной информации.
30. Базы данных и знаний.
31. Проблемы достоверности и качества информации.
32. Информационные системы мониторинга добычи, сбора, хранения и обработки информации.
33. Виды и задачи комплексных методов исследования скважин.
34. Стандарты, регламенты, методическое обеспечение.
35. Обязательные комплексы и виды геофизических исследований и работ в скважине.
36. Комплексы исследований для уточнения геологической модели в зоне расположения скважины
37. Комплексы исследований для оценки энергетических свойств пласта.
38. Геофизические, гидродинамические исследования скважин (ГДИС), промыслово-физические и лабораторные исследования.

#### **Критерии оценивания.**

Оценивается уровень освоения обучающимися компетенций, указанных в п 1.1. по таким критериям, как уровень раскрытия контрольных вопросов, уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

### 6.1.2 учебный год 6 | Проверочная работа

#### Описание процедуры.

Системно и последовательно вырабатывается комплексное формирование компетенций, упомянутых в п 1.1. во многом определяющих профессионализм и личные качества выпускника. Проверочные работы способствуют возможности более объективной оценке уровня профессиональной компетентности обучающихся. Помогают выработать последующие практические шаги для более активного продвижения в направлении освоения обучающимися компетенций.

Проверочная работа состоит из нескольких средних по трудности вопросов (в т.ч. тестов), небольших задач или практических заданий для поиска обоснованного ответа. В отдельных случаях, с учетом структуры дисциплины, проверочная работа занимает часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на последующем занятии. Частота проведения проверочных работ – не менее одной перед каждой промежуточной аттестацией.

Вопросы для контроля:

1. Системный подход к разработке месторождений нефти.
2. Представление объектов разработки месторождений углеводородов с позиции системного подхода.
3. Залежь углеводородов как объект мониторинга, исследования и управления.
4. Мультидисциплинарный процесс управления разработкой месторождений нефти.
5. Основные характеристики процессов нефтегазодобычи как сложной системы в условиях неопределенности.
6. Закономерности процесса разработки месторождений и модели их описания.
7. Дополнительная информация как источник преодоления неопределенностей.
8. Проблема интеграции информации, понятие объекта аналога и его модели.
9. Системы моделей технологических показателей разработки нефтяных месторождений (добычи нефти, обводненности продукции, извлекаемых запасов, закачки воды, взаимодействия скважин).
10. Принципы и критерии проектирования разработки.
11. Показатели качества и эффективности разработки.
12. Проблема неполноты информации и подходы к ее решению.
13. Проблема оптимизации систем разработки нефтяных месторождений. Основные цели и задачи мониторинга, проектирования, анализа, контроля и регулирования разработки.
14. Основные технологии и методы регулирования систем разработки месторождений.
15. Изменение режима работы скважин, схем закачки и отбора жидкости.
16. Классификация геолого-технологических методов регулирования процессов разработки.
17. Планирование геолого-технологических мероприятий.
18. Классификация методов моделирования технологических показателей разработки нефтяных месторождений.
19. Модели технологических показателей разработки нефтяных месторождений.
20. Постановка задачи идентификации процессов нефтегазодобычи.

21. Классификация методов идентификации.
22. Интегрированные системы идентификации (ИСИ) показателей разработки с учетом дополнительной априорной информации, моделей накопленного опыта и знаний.
23. Общая схема процесса идентификации с системами обратных связей.
24. Решение задач мониторинга разработки на основе ИСИ добычи нефти (на основе кривых падения и характеристик вытеснения), оценки потенциального дебита и взаимодействия скважин, оценки извлекаемых запасов и коэффициента извлечения нефти.
25. Классификация методов оценки эффективности ГТМ.
26. Классические методы оценки эффективности ГТМ на основе характеристик вытеснения и падения.
27. Современные методы оценки технологической эффективности ГТМ на основе уравнений фильтрации флюидов в пористых средах и малопараметрических промыслово - технологических моделях с учетом дополнительной априорной информации накопленного опыта и знаний.
28. Источники информации о параметрах пласта и процессах разработки.
29. Методы и способы получения, обобщения и анализа геолого - промышленной информации.
30. Базы данных и знаний.
31. Проблемы достоверности и качества информации.
32. Информационные системы мониторинга добычи, сбора, хранения и обработки информации.
33. Виды и задачи комплексных методов исследования скважин.
34. Стандарты, регламенты, методическое обеспечение.
35. Обязательные комплексы и виды геофизических исследований и работ в скважине.
36. Комплексы исследований для уточнения геологической модели в зоне расположения скважины
37. Комплексы исследований для оценки энергетических свойств пласта.
38. Геофизические, гидродинамические исследования скважин (ГДИС), промыслово-физические и лабораторные исследования.

### **Критерии оценивания.**

Оценивается уровень освоения обучающимися компетенций, указанных в п 1.1. по таким критериям, как уровень раскрытия контрольных вопросов, уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ОПК-1.11	Знает и объективно интерпретирует материал пройденных разделов курса. Самостоятельно выполняет и	Устный/ письменный персонифицирова

	своевременно защищает практические (проверочные) работы. При устном опросе правильно отвечает на задаваемые вопросы. При прохождении промежуточного (контрольного) тестирования набирает необходимое / достаточное количество баллов.	нный опрос.
--	---	-------------

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Учебный год 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен осуществляется в завершении изучения дисциплины с целью оценивания более крупных совокупностей знаний и умений, с акцентом на формирование компетенций, указанных в п 1.1. В рамках экзамена задействованы письменные виды контроля. С целью объективной оценки степени сформированности компетенций обучающегося, тематика экзаменационных вопросов является комплексной, соответствует избранным разделам п.4.1, формирующим компетенции, указанные в п.1.1.

Экзамен проводится в смешанной форме. Экзаменационные билеты содержат три вопроса, каждый из которых оценивается по 5-ти бальной системе. 1-ый вопрос оценивается с позиции «иметь представление», 2-ой вопрос – «знать или уметь». 3-ий вопрос «адаптационный» оценивается в компетентностном формате. Перед экзаменом предполагаются проведение консультаций. Перечень теоретических и практических вопросов, включенных в билеты выкладываются обучающимся через систему Битрикс24, не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Решение о соответствии компетенций студента принимается на основании балльной оценки каждого вопроса с учетом рекомендаций, изложенных в п.6.2.2.2.

#### Пример задания:

1. Источники информации о параметрах пласта и процессах разработки.
2. Основные технологии и методы регулирования систем разработки месторождений
3. Постановка и решение задачи оценки гидравлического сопротивления в трубопроводе.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями

<p>стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>	<p>ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>	<p>выполняет практические работы.</p>
---	---	---	---------------------------------------

## 7 Основная учебная литература

1. Сбор и подготовка нефти и газа : учебник для вузов по специальности "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" направления "Нефтегазовое дело" / Ю. Д. Земенков [и др.], 2009. - 157.
2. Тагиров К. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / К. М. Тагиров, 2012. - 335.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кривилев А. В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB / Александр Кривилев, 2005. - 483, [9].
2. Потемкин Валерий Георгиевич. Система MATLAB : справ. пособие / Валерий Георгиевич Потемкин, 1997. - 350.
3. Сидоров Н. А. Бурение и эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебник для техникумов / Н. А. Сидоров, 1982. - 376.
4. Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учеб. для вузов : по специальности "Технология и комплекс. механизация разраб. нефтяных и газовых месторождений" / Г. С. Лутошкин, 2005. - 318.

5. Промысловый сбор и подготовка аномальных нефтей : сб. науч. тр. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т, 1986. - 137.

6. Медведев Виталий Федорович. Сбор и подготовка неустойчивых эмульсий на промыслах / Виталий Федорович Медведев, 1987. - 142.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200] )-поставка 2010
2. Microsoft Windows Professional 8 Russian
3. MathWorks\_MatLabR2010b (Simulink - 30, SimPowerSystems - 30)\_511547\_eng
4. MATLAB\_поставка 2015
5. MATLAB\_Simulink поставка 2021 г

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Проектор LG PB62G DLP 3D LED. 1280\*800 с экраном
2. Проектор EPSON EB-X31
3. Ноутбук Asus X550CC HD i3 3217U,4096,500,NV GT720M 2Gb,DVD-SMulti,WiFi,BT,Cam,Win8