

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

Структурное подразделение «Нефтегазового дела (127)»

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

Рабочая программа дисциплины

«ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Заливин Владимир
Григорьевич
Дата подписания: 14.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 16.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Повышение нефтеотдачи пластов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-6 Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов добычи углеводородного сырья, повышению их эффективности, разработке предложений по совершенствованию работы и эксплуатации соответствующего оборудования	ПКС-6.6
ПКС-7 Способность выполнять работы по составлению технической, технологической промышленной и служебной документации по добыче углеводородного сырья	ПКС-7.10, ПКС-7.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-6.6	Способен применять технологии повышения нефтеотдачи для рационального использования природных ресурсов, осуществлении мероприятий повышения нефтеотдачи пластов	Знать основные принципы рациональной разработки залежей в продуктивных горизонтах. Уметь обосновывать выбор методики воздействия на пласт в конкретной скважине. Владеть практическими навыками по совершенствованию работы технологического оборудования на предприятиях отрасли.
ПКС-7.10	Способен составлять проектную и промышленную документацию по процессу повышения нефтеотдачи пластов способен применять принципы рационального использования природных ресурсов, меры по охране окружающей среды и недр	Знать методические и производственно-технические разделы Уметь разрабатывать технические (геологически е) задания различных видов и другую проектно техническую документацию Владеть способностью разрабатывать технические (геологически е) задания различных видов и другую

		проектно техническую документацию
ПКС-7.10	Способен составлять проектную и промысловую документацию по процесса повышения нефтеотдачи пластов способен применять принципы рационального использования природных ресурсов, меры по охране окружающей среды и недр	Знать Уметь Владеть

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Повышение нефтеотдачи пластов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Прикладная физическая и коллоидная химия», «Бурение нефтяных скважин», «Скважинная добыча нефти»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методы интенсификации притока нефти», «Контроль и регулирование процесса извлечения нефти»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	Введение	1	1					1	40	Устный опрос
2	Анализ процессов ухудшения состояния призабойных зон скважин для выбора и обоснования технологии интенсификации добычи нефти	2	2							Отчет
3	Классификация методов повышения нефтеотдачи	3	2			2, 3	10			
4	Методы увеличения дебита скважин	4	2			1, 4	11	2	20	
5	Технология и методы восполнения природной пластовой энергии.	5	4			5	7			
6	Бурение с регулируемым давлением	6	5			6	4			
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Содержание дисциплины, ее назначение и связь со смежными дисциплинами направления «Нефтегазовое дело». Призабойная зона. Скинфактор. Соотношения притока. Связь дебита с проницаемостью. Вскрытие пласта и его влияние на продуктивность. Причины снижения проницаемости призабойной зоны в процессе эксплуатации скважин. Физико-химическая сущность технологий повышения нефтеотдачи пластов и основы принципиальных направлений воздействия. Состояние остаточных запасов нефти. Зарубежный опыт применения технологий повышения нефтеотдачи пластов. Классификация методов повышения нефтеотдачи и факторы, определяющие их эффективность. Критерии эффективного применения методов.
2	Анализ процессов ухудшения состояния призабойных зон скважин для выбора и	1.1. Параметры, характеризующие нефтеотдачу. 1.2. Поражение пласта при вскрытии. 1.3. Поражение пласта деформационными процессами.

	обоснования технологии интенсификации добычи нефти	
3	Классификация методов повышения нефтеотдачи	2.1. Тепловые методы. 2.2. Газовые методы. 2.3. Химические методы. 2.4. Гидродинамические методы. 2.5. Группа комбинированных методов.
4	Методы увеличения дебита скважин	3.1. Гидроразрыв пласта; 3.2. Горизонтальные скважины; 3.3. Электромагнитное воздействие; 3.4. Волновое воздействие на пласт; 3.5. Другие аналогичные методы
5	Технология и методы восполнения природной пластовой энергии.	4.1. Общая характеристика методов. 4.2. Технология и техника поддержания пластового давления заводнением. 4.3. Газовые методы поддержания пластового давления и повышения нефтеотдачи. 4.4. Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи при заводнении.
6	Бурение с регулируемым давлением	5.1. Бурение на равновесии и на депрессии. 5.2. Колтюбинг

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчёт температуры на забое нагнетательной скважины при закачке в пласт горячей воды	4
2	Расчёт площади прогретой части пласта при закачке в нагнетательную скважину пара	4
3	Расчёт скорости продвижения фронта сорбции ПАВ при прямолинейной фильтрации	6
4	Расчёт времени подхода фронта сорбции ПАВ к линии отбора	7
5	Расчёт оптимального объёма оторочки ПАВ для галереи	7
6	Расчёт оптимального объёма оторочки ПАВ для галереи	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к сдаче и защите отчетов	40
2	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: При проведении лекционных занятий материал подаётся в виде слайд – лекций, семинаров в диалоговом режиме и групповой дискуссии.

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

При выполнении работ необходимо использовать методическое указание по выполнению практических работ «Повышение нефтеотдачи пластов», сост.: В.Г. Заливин – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2018
Учетный номер в библиотеке ИРНИТУ eg-17879

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

При выполнении работ необходимо использовать методическое указание по выполнению самостоятельных работ «Повышение нефтеотдачи пластов», сост.: В.Г. Заливин – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2018
Учетный номер в библиотеке ИРНИТУ eg-17879

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 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

входное тестирование

Пример:

1. Соотношения притока – связь дебита с депрессией
2. Вскрытие пласта и его влияние на продуктивность.
- 6
3. Методы воздействия на призабойную зону.
4. Анализ причин ухудшения проницаемости ПЗС.
5. Анализ причин ухудшения свойств пласта

Критерии оценивания.

входной контроль считается пройденным при условии, что студент понимает вопросы и имеет представление о том, что говорит.

6.1.2 семестр 7 | Отчет

Описание процедуры.

Проверка отчетов по лабораторным и практическим работам.

Критерии оценивания.

Наличие и защита отчетов по выполненным лабораторным и практическим занятиям является обязательным условием допуска к прохождению промежуточной аттестации.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-6.6	Свободно владеет профессиональной терминологией по изучаемому курсу. Знает основные принципы рациональной разработки залежей в продуктивных горизонтах. Умеет обосновывать выбор методики воздействия на пласт в конкретной скважине	Устный опрос по билетам.
ПКС-7.10	Свободно владеет профессиональной терминологией по изучаемому курсу. Знает основные принципы рациональной разработки залежей в продуктивных горизонтах. Умеет обосновывать выбор методики воздействия на пласт в конкретной скважине	Устный опрос
ПКС-7.10		

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет может проводиться в форме устного опроса по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. Критерии оценки ответа студента на зачете, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала зачета.

Пример задания:

Контрольные вопросы:

1. Динамика механических и фильтрационно-емкостных свойств пласта в призабойной зоне пласта

2. Соотношения притока – связь дебита с депрессией
3. Вскрытие пласта и его влияние на продуктивность.
4. Методы воздействия на призабойную зону.
5. Анализ причин ухудшения проницаемости ПЗС.
6. Анализ причин ухудшения свойств пласта
7. Гидроразрыв пласта.
8. Заводнение пласта.
9. Анализ влияния солеобразования и загипсованности на свойства пласта.
10. Анализ влияния газообразования на свойства пласта.
11. Анализ влияния цементажа на свойства пласта.
12. Анализ влияния перфорации на свойства пласта.
13. Влияние капиллярного концевое эффекта на продуктивность скважины.
14. Исследование кольматации и декольматации околоскважинной зоны для обоснования технологий повышения продуктивности скважин.
15. Методы искусственного воздействия на пласт и ПЗС.
16. Физические процессы в ПЗС в периоды вскрытия пласта
17. Физические процессы в ПЗС в периоды освоения и эксплуатации.
18. Вскрытие продуктивного горизонта. Основные факторы, определяющие загрязнение ПЗС.
19. Эксплуатация скважин. Основные причины снижения проницаемости призабойной зоны в процессе эксплуатации скважин.
20. Оценка эффективности работ, следующих за первичным вскрытием.
21. Краткий анализ существующих технологий воздействия на ПЗС.
22. Кислотные методы очистки ПЗС.
23. Гидроразрыв и гидрокислотный разрыв пласта.
24. Вибропроцессы. Обработка ПЗС депрессиями-репрессиями.
25. Акустическое воздействие на ПЗС.
26. Краткий анализ результатов применения основных методов воздействия на ПЗС.
27. Учет особенностей термодинамического состояния и физических свойств углеводородных смесей и систем.
28. Причины отложения солей в ПЗС при вскрытии продуктивного пласта.
29. Причины обводнения скважин.
30. Выбор скважин для обработки ПЗС. Гидродинамические методы оценки остаточной нефтенасыщенности в ПЗС
31. Схемы и принцип действия устройств для возбуждения ударных импульсов давления.
32. Схема устройства и принцип действия двухкаскадного пульсатора.
33. Схема и принцип действия тандемной скважинной струйной установки.
34. Схема и принцип действия ротационного пульсатора.
35. Схема и принцип действия насосно-эжекторной скважинной импульсной установки для управляемого волнового воздействия на ПЗС (УВВ-3Э).
36. Методы расчета параметров пульсаторов и тандемной установки.
37. Схема и принцип действия ротационного очистителя скважины со струйным аппаратом (РОС).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с

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.	большими затруднениями выполняет практические работы.
---	--

7 Основная учебная литература

1. Мищенко И. Т. Выбор способа эксплуатации скважин нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / И. Т. Мищенко, Т. Б. Бравичева, А. И. Ермолаев, 2005. - 448.
2. Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин : учебное пособие для вузов по специальности 130503 "Разработка нефтяных и газовых месторождений" направления подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Г.П. Зозуля [и др.], 2009. - 170.
3. Гиматудинов Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта : учебник для вузов по специальности "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений" / Ш. К. Гиматудинов, А. И. Ширковский, 2014. - 310.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин : учебное пособие для вузов / Г. П. Зозуля [и др.] ; под ред. Г. П. Зозули, 2009. - 171.
2. Лысенко В. Д. Разработка нефтяных месторождений. Эффективные методы : монография / В. Д. Лысенко, 2009. - 551.
3. Геохимические и технические основы увеличения нефтеотдачи пластов в виброволновых технологиях : монография / В. Н. Опарин [и др.]; отв. ред. В. В. Ивашин, 2010. - 404.
4. Цынкова Ольга Эммануиловна. Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи / О. Э. Цынкова, Н. А. Мясникова, Б. Т. Баишев, 1993. - 158.
5. Пухляков Любим Андреевич. Несовершенства скважин и проблема повышения нефтеотдачи пластов / Любим Андреевич Пухляков; Под ред. В. Г. Иванова, 1988. - 364.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office 3. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1) Буровой полигон с действующей буровой установкой БУ-50. Комплект аварийного инструмента для проведения работ по ликвидации прихватов, обрывов и прихватов труб, извлечения породоразрушающего инструмента и посторонних предметов. Устройства для забуривания дополнительного ствола. Забойные двигатели и породоразрушающий инструмент. Бурильные и обсадные трубы, их соединения. При проведении учебных практик студенты имеют возможность отрабатывать технологические регламенты и мероприятия, позволяющие осуществлять эксплуатацию бурового оборудования в соответствии с правилами безопасности.