

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 26 » марта \_\_\_\_\_ 2020 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Технологии вскрытия, освоения и глушения скважин  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 288 (8)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 21.04.01 Нефтегазовое дело  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Строительство нефтегазовых скважин в осложненных  
условиях  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных с вторичным вскрытием продуктивных пластов, освоение и глушением скважин, обеспечением экологической безопасности и экономической эффективности.

Задачи:

1. Изучение научных основ, терминов и понятий, а также основных методик вторичного вскрытия нефтяных и газовых пластов, освоения и глушения скважин;
2. Изучение организации работ по вторичному вскрытию нефтяных и газовых пластов, освоению и глушению скважин;
3. Формирование умения исследования свойств технологических жидкостей для вторичного вскрытия нефтяных и газовых пластов, освоения и глушения скважин;
4. Формирование умения проводить расчеты, использовать нормативные документы, составлять технологические и рабочие документы по вторичному вскрытию нефтяных и газовых пластов, освоению и глушению скважин;
5. Формирование навыков осуществлять и корректировать технологические процессы вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоения и глушения нефтяных и газовых скважин.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Продуктивные пласты (эксплуатационные объекты), содержащие нефти и газ;
2. Скважины, добывающие нефть, газ и конденсат;
3. Оборудование для вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоения и глушения нефтяных и газовых скважин;
4. Комплекс технологических мероприятий по управлению процессом вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоения и глушения нефтяных и газовых скважин.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасности при вторичном вскрытии продуктивных пластов, освоении и глушении скважин;</li> <li>- характеристики материалов и оборудования, используемого при вторичном вскрытии продуктивных пластов, освоении и глушении скважин;</li> <li>- методы технологических расчетов при вторичном вскрытии продуктивных пластов, освоении и глушении скважин;</li> <li>- основные виды оборудования для вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоении и глушении скважин;</li> <li>- методику расчетов по проектам вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоения и глушения скважин.</li> </ul>	<p>Знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований;</p>	Экзамен
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять проектную документацию в области вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоения и глушения скважин;</li> <li>- оформлять отчеты по результатам выполненных исследований в области вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоения и глушения скважин;</li> <li>- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности при вторичном вскрытии продуктивных пластов,</li> </ul>	<p>Умеет создавать новые и совершенствовать методики моделирования и проведения расчетов, необходимые при исследовании технологических процессов и технических устройств; ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы</p>	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>освоении и глушении скважин;</p> <p>- проводить технологические расчеты при вторичном вскрытии продуктивных пластов, освоении и глушении скважин;</p> <p>- разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологических операций в области вторичного вскрытия продуктивных пластов, освоения и глушения скважин;</p>	<p>исследования, может модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования;</p>	
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	<p>Владеть:</p> <p>- опытом использования нормативно-технической документации в области вторичного вскрытия продуктивных пластов;</p> <p>- навыками составления проектной документации, оформления отчетов по результатам выполненных исследований в области вторичного вскрытия продуктивных пластов;</p> <p>- навыками обоснования безопасных технологических процессов при разработке и реализации проектов на вторичное вскрытие продуктивных пластов, освоения и глушения скважин;</p> <p>- опытом проведения расчетов по проектам, технического и функционального анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов вторичного вскрытия продуктивных</p>	<p>Владеет навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела; опытом применения нормативной документации в соответствующей области знаний;</p> <p>способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений; навыками проведения исследований и оценки их результатов.</p>	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		пластов, освоения и глушения скважин.		

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	108	108	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	72	72	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	144	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	288	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Введение	2	0	0	2
Общие сведения о технологиях вскрытия, освоения и глушения скважин				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Вторичное вскрытие продуктивных пластов: способы, их достоинства и недостатки	10	0	24	42
Тема 1. Классификация способов вторичного вскрытия продуктивных пластов. Пулевые и кумулятивные методы вскрытия продуктивного пласта. Область использования, достоинства и недостатки. Режимы, технологические параметры вскрытия продуктивного пласта с применением пулевых и кумулятивных методов. Тема 2. Гидравлические методы вскрытия продуктивных пластов. Сущность методов, применяемые технические средства, область использования, достоинства и недостатки. Режимы, технические параметры вскрытия продуктивного пласта с применением гидравлических методов. Тема 3. Сверлящие методы вскрытия продуктивных пластов. Подготовительные работы, режимы, технологические параметры вскрытия продуктивного пласта сверлящими методами. Применяемые технические средства, область использования, достоинства и недостатки. Тема 4. Современные методы и технологии вскрытия продуктивных пластов. Сущность методов, применяемые технические средства, область использования, достоинства и недостатки.				
Модуль 2. Освоение скважин	10	0	24	50
Тема 1. Методы и технологии освоения скважин. Режимы, технологические параметры освоения скважин различными методами. Тема 2. Применяемые средства, правила безопасности и охраны окружающей среды при освоении скважин.				
Модуль 3. Глушение скважин	10	0	24	50
Тема 1. Методы и технологии глушения нефтегазовых скважин. Режимы, технологические параметры глушения скважин различными методами. Тема 2. Применяемые средства, правила безопасности и охраны окружающей среды при глушении скважин.				
Заключение	2	0	0	0
Общее заключение о технологиях вскрытия, освоения и глушения скважин				
ИТОГО по 2-му семестру	34	0	72	144
ИТОГО по дисциплине	34	0	72	144

## Тематика примерных практических занятий

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
1	Расчет параметров и объемов перфорационной среды
2	Расчет колонн труб для проведения гидropескоструйной перфорации
3	Расчет технологических параметров, выбор оборудования для вторичного вскрытия продуктивного пласта
4	Составление плана работ на проведение операции освоения скважины
5	Расчет технологических параметров, выбор оборудования для освоения нефтегазовых скважин
6	Изучение и расчет конструкций пулевых и торпедных перфораторов
7	Изучение и расчет конструкций кумулятивных перфораторов
8	Изучение и расчет конструкций перфораторов для гидropескоструйной перфорации
9	Изучение и расчет конструкций гидромеханических перфораторов
10	Изучение и расчет конструкций сверлящих перфораторов
11	Изучение и определение набухаемости пород-коллекторов
12	Определение параметров перфорационной среды на водной основе
13	Определение параметров перфорационной среды на углеводородной основе
14	Расчет методов освоения нефтяных скважин
15	Составление плана работ на проведение операции глушения скважин
16	Расчет глушения скважины с АНПД и АВПД
17	Расчет глушения скважины блокирующими составами
18	Расчет технологических параметров, выбор оборудования для глушения скважин

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы курсовых проектов/работ</b>
1	Разработка плана работ по вторичному вскрытию продуктивного пласта в скважине с использованием перфоратора
2	Разработка плана работ по освоению скважины
3	Разработка плана работ по глушению скважины
4	Расчет процесса гидropескоструйной обработки (оценить возможен ли процесс ГПП и необходимое количество агрегатов)
5	Расчет метода освоения нефтяной скважины. Метод замены жидкости (метод освоения скважин с помощью пен)

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А.Г. Калинин. - М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008.	44
2	Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин [и др.]. - Москва: Недра, 2001.	16
3	Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. Н. Попов [и др.]. - Москва: Недра, 2007.	19
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		



1	Долгих Л. Н. Крепление, испытание и освоение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	50
2	Кукьян А. А. Реконструкция и восстановление скважин : учебное пособие / А. А. Кукьян, А. А. Мелехин, В. М. Плотников. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	15
3	Савенок О. В. Нефтегазовая инженерия при освоении скважин : монография / О. В. Савенок, Ю. Д. Качмар, Р. С. Яремийчук. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	1
4	Т. 1 / С. Л. Юртаев. - Санкт-Петербург: , Профессионал, 2011. - (Практический справочник бурового мастера : справочное руководство для мастеров по бурению, освоению и испытанию нефтяных и газовых скважин : в 2 т.; Т. 1).	2
5	Т. 2 / Сост. С.Л. Юртаев. - Санкт-Петербург: , Профессионал, 2011. - (Практический справочник бурового мастера : справочное руководство для мастеров по бурению, освоению и испытанию нефтяных и газовых скважин : в 2 т.; Т.2).	2
6	Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009.	49
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Бурение & нефть : специализированный журнал / Бурнефть. - Москва: Бурнефть, 2000 - .	
2	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет; Под ред. В. И. Галкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011 - .	
3	Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
4	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстерн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
5	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал / Роснефть; Зарубежнефть; Татнефть; Башнефть; Российский межотраслевой научно-технический комплекс Нефтеотдача; Научно-техническое общество нефтяников и газовиков им. И.М. Губкина; Сургутнефтегаз; Гипротоменнефтегаз; НижневартовскНИПИнефть; Тюменский нефтяной научный центр. - Москва: Нефт. хоз-во, 1920 - .	
6	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Булатов А. И. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин : терминологический словарь-справочник / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2007.	5

2	Положение о порядке разработки (проектирования), допуска к испытаниям, изготовлению и выдачи разрешений на применение нового бурового, нефтегазопромыслового, геологоразведочного оборудования, оборудования для магистрального трубопроводного транспорта и технологических процессов : РД 08-343-00 / Федеральный горный и промышленный надзор России. - Санкт-Петербург: ДЕАН, 2001.	1
3	Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности / Совет Министров СССР, Государственный комитет по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору. - Москва: Недра, 1974.	12
4	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : ПБ 08-624-03. - СПб: ДЕАН, 2005.	4
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кукьян А. А. Реконструкция и восстановление скважин : учебное пособие / А. А. Кукьян, А. А. Мелехин, В. М. Плотников. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3774">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3774</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Савенок О. В. Нефтегазовая инженерия при освоении скважин : монография / Савенок О. В., Качмар Ю. Д., Яремийчук Р. С. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124643">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124643</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7047">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7047</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Бурение наклонных и горизонтальных скважин : справочник / А. Г. Калинин [и др.]. - Москва: Недра, 1997.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6151">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6151</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Долгих Л. Н. Крепление, испытание и освоение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks128045">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks128045</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц.№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ABAQUS ( Лиц. 44UPSTUCLUS)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V14 (лиц.Иж-12-00110)

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
База данных компании EBSCO	<a href="https://www.ebsco.com/">https://www.ebsco.com/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет – 15 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	15

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет – 15 шт. Парты, стол преподавателя, стулья.	15
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе