

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 20 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин

\_\_\_\_\_  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная

\_\_\_\_\_  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ специалитет

\_\_\_\_\_  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 216 (6)

\_\_\_\_\_  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Технология бурения нефтяных и газовых скважин (СУОС)

\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель-приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных с профилактикой и ликвидацией аварий и осложнений при строительстве нефтяных и газовых скважин, что необходимо для качественного и экономичного процесса строительства скважин.

#### 1.2 Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных методов исследования поглощающих горизонтов;
- расчет допустимых нагрузок на буровое оборудование, бурильную и обсадную колонну;
- изучение организации работ по ликвидации аварий и осложнений;
- составление планов работ и профилактических мероприятий;
- формирование навыков по оценке рисков и обеспечению; безопасности технологических процессов при ликвидации аварий и осложнений;
- формирование способности изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую литературу в области бурения скважин.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- горизонты с аномально низкими или высокими пластовыми давлениями;
- горизонты, сложенные неустойчивыми породами;
- проницаемые горизонты;
- скважины, находящиеся в процессе строительства;
- буровое оборудование и инструмент;
- оборудование и инструменты для ликвидации аварий;
- материалы для ликвидации осложнений.

### 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
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Умеет соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Контрольная работа
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Использует навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Владеет навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Экзамен
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знает профили и особенности работы сервисных компаний, работающих с конкретным предприятием, применяемое оборудование и материалы	Знает профили и особенности работы сервисных компаний, работающих с конкретным предприятием, применяемое оборудование и материалы	Контрольная работа
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	Умеет взаимодействовать с сервисными фирмами при составлении и корректировке регламентов по взаимодействию компаний, проектов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, применять современные энергосберегающие технологии	Умеет взаимодействовать с сервисными фирмами при составлении и корректировке регламентов по взаимодействию компаний, проектов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, применять современные энергосберегающие технологии	Экзамен
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	Владеет навыками работы по	Владеет навыками работы по сопровождению	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		сопровождению технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий	технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
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)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

### 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	
8-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи 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
Поглощение буровых и тампонажных растворов	8	0	9	27
<p>Тема 1. Горно-геологические условия бурения.</p> <p>Тема 2. Другие виды осложнений при строительстве скважин. Классификация осложнений.</p> <p>Тема 3. Мероприятия по ликвидации и предупреждению поглощений промывочной жидкости и тампонажного раствора. Выбор способа изоляционных работ. Кольматация поглощающих горизонтов. Бурение скважин с промывкой аэрированными растворами. Использование инертных наполнителей для снижения интенсивности поглощения или полной изоляции поглощающих горизонтов. Выбор способа изоляционных работ. Классификационное разделение наполнителей по назначению. Практические способы доставки наполнителей в зону поглощения. Установка изоляционных мостов. Тампонажные смеси и пасты для изоляции зон поглощений. Выбор тампонажных растворов и смесей с учетом условий в изолируемых горизонтах. Способы доставки изоляционных смесей в зону поглощения. Составление планов по установке изоляционных мостов.</p> <p>Бурение скважин с промывкой аэрированными растворами.</p>				
Нарушение устойчивости стенки скважины	8	0	9	27
<p>Влияние напряженного состояния горных пород на устойчивость стенки скважины. Горное и пластовое давления. Понятие об аномалиях пластового давления. Термические условия проводки скважин. Способы расчета температуры по стволу скважины.</p> <p>Тема 4. Осложнения, связанные с нарушением устойчивости стенки скважины.</p> <p>Виды нарушений устойчивости стенки скважины. Осыпи, обвалы, кавернообразование, желобообразование.</p> <p>Негативные последствия нарушения устойчивости стенки скважины. Мероприятия по повышению устойчивости стенки скважины. Ингибированные буровые растворы. Профилактические мероприятия по предупреждению набухания горных пород.</p> <p>Особенности строительства скважин в условиях многолетнемерзлых пород.</p> <p>Особенности строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийных солей.</p>				
Газонефтеводопроявления (ГНВП)	8	0	9	27

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 5. Условия и причины ГНВП. Негативные последствия ГНВП, диффузии, капиллярного перетока, эффекта контракции. Классификация ГНВП по степени тяжести, по категориям - проявление, выброс, фонтан, грифон. Определение забойных давлений и причина их снижения. Инверсия давления при газопрооявлениях. Методы и признаки обнаружения ГНВП. Принципы раннего обнаружения ГНВП. Способы ликвидации ГНВП. Определение плотности промывочной жидкости для ликвидации ГНВП.</p> <p>Мероприятия по предупреждению ГНВП. Отрытые (аварийные) фонтаны. Причины перехода газопрооявлений в выбросы и открытые фонтаны. Методы предупреждения газопрооявлений при бурении скважин. Методы ликвидации открытых фонтанов. Выполнение требований охраны труда при проведении технологических операций при ликвидации ГНВП. Мероприятия по охране окружающей среды.</p>				
Аварии при бурении скважин	8	0	9	27
<p>Тема 6. Классификация аварий. Виды аварий. Методы их ликвидации. Определение аварий. Классификация аварий. Факторы, влияющие на возникновение аварий. Виды аварий.</p> <p>Аварии с бурильной колонной и ее элементами. Аварии с обсадными колоннами. Аварии при креплении скважин. Аварии с забойными двигателями. Аварии с долотами. Аварии при проведении геофизических работ. Аварии при испытании скважин. Прихваты бурильных и обсадных колонн. Виды прихватов. Прихват под действием перепада давления (дифференциальный прихват).</p> <p>Тема 7. Мероприятия по предупреждению аварий. Методы ликвидации аварий.</p> <p>Рациональная отработка комплектов бурильных труб и элементов бурильной колонны. Виды контроля состояния бурильной колонны и ее элементов. Способы рациональной отработки долот и забойных двигателей.</p> <p>Подготовка ствола скважины и обсадной колонны к спуску и креплению.</p> <p>Способы ликвидации аварии. Оценка затрат времени и средств на ликвидацию аварии. Выбор метода ликвидации аварии. Составление планов работ на ликвидацию аварий с проведением инженерных расчетов по определению допустимых</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
нагрузок на буровое оборудование, бурильную колонну, аварийный инструмент. Виды аварийного инструмента. Конструкция. Технические характеристики. Область применения. Выбор аварийного инструмента. Методы ликвидации прихватов. Определение интервала прихвата расчетным путем с помощью специальной аппаратуры. Расхаживание прихваченной бурильной колонны с гидровибрированием и отбивкой ротором. Определение допустимой растягивающей нагрузки и числа оборотов бурильной колонны. Взрывные способы ликвидации прихватов. Отсоединение бурильной колонны в намеченном месте. Гидроимпульсный способ ликвидации прихватов. Ликвидации прихватов методом установки жидкостных ванн. Технология установки жидкостной ванны. Расчет ванны. Ликвидация прихватов бурильных и обсадных колонн обуриванием. Мероприятия по промышленной и экологической безопасности при проведении технологических операций при ликвидации прихватов.				
Заключение	1	0	0	0
Документы на ликвидацию аварий				
ИТОГО по 8-му семестру	34	0	36	108
ИТОГО по дисциплине	34	0	36	108

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение пластового и горного давления. Определение относительного давления.
2	Геологические и технологические факторы поглощения. Регулирование технологических факторов поглощения.
3	Методика выбора способа изоляционных работ.
4	Составление планов изоляционных работ.
5	Расчеты установки изоляционных мостов. Технология установки мостов.
6	Разработка мероприятий по повышению устойчивости стенок скважины.
7	Определение забойных давлений и причин их снижения. Инверсия давления при газопроявлениях.
8	Расчет плотности жидкости для глушения скважин при газонефтеводопроявлении. Выбор способа глушения.
9	Расчет допустимых нагрузок на бурильную и обсадную колонну при ликвидации аварии.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
10	Расчет установки жидкостной ванны. Мероприятия по охране окружающей среды.
11	Рациональная отработка комплектов бурильных труб и элементов бурильной колонны.
12	Составление плана работ по безопасному отсоединению бурильной колонны в намеченном месте.

## 5. Организационно-педагогические условия

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

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>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.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

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

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>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.</li> </ol>
---

## 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

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Басарыгин Ю. М., Булатов А. И., Проселков Ю. М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов. Москва : Недра, 2000. 679 с.	9
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Литвиненко В. С., Калинин А. Г. Основы бурения нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов. Москва : ЦентрЛитНефтеГаз, 2009. 542 с.	10
2	Предеин А. П. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2014. 380 с. 24,0 усл. печ. л.	24
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Бурение & нефть : специализированный журнал. Москва : Бурнефть, 2000 - .	
2	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 - .	
3	Геология, геофизика и гидрогеология. Москва : Недра, 1965. 332 с.	1
4	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
5	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Нефт. хоз-во, 1920 - .	
6	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1993 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Булатов А. И., Проселков Ю. М. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин : терминологический словарь-справочник. М. : Недра, 2007. 255 с.	5
2	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : ПБ 08-624-03. Офиц. изд. Москва : НТЦ Пром. безопасность, 2004. 305 с.	4
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Предеин А. П. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2014. 380 с. 24,0 усл. печ. л.	24
<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	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
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
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Журавлев Г. И. Бурение и геофизические исследования скважин : учебное пособие / Журавлев Г. И., Журавлев А. Г., Серебряков А. О. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lan98237">http://elib.pstu.ru/Record/lan98237</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	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

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

Вид ПО	Наименование ПО
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	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
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	КОМПАС-3D V10 ( лиц. К-08-1911)
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching )

#### **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
Лекция	Интерактивная доска SmartBoard 690	1
Лекция	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет. Парты, стол преподавателя, стулья	10
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, система акустическая	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Технология бурения нефтяных и газовых  
скважин

**Квалификация выпускника:** Специалист

**Выпускающая кафедра:** Нефтегазовые технологии

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 4

**Семестр:** 8

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 8 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства		ТО1		КР2		ТВ
<b>З.2</b> Знает профили и особенности работы сервисных компаний, работающих с конкретным предприятием, применяемое оборудование и материалы	С1	ТО2		КР1		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> Умеет соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства				КР3,4		ПЗ
<b>У.2</b> Умеет взаимодействовать с сервисными фирмами при составлении и корректировке регламентов по взаимодействию компаний, проектов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, применять современные энергосберегающие технологии				КР5		ПЗ

Приобретенные владения						
<b>В.1</b> Владеет навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства						ПЗ
<b>В.2</b> Владеет навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий						ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и

учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Поглощение буровых и тампонажных растворов», вторая КР – по модулю 2 «Нарушение устойчивости стенки скважины», третья КР – по модулю 3 «Газонефтеводопроявления (ГНВП)» четвертая КР – по модулю 4 «Аварии при бурении скважин».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Поглощение буровых и тампонажных растворов. Условия поглощений. Факторы поглощения. Методы исследования поглощающих горизонтов.
2. Определить относительное давление в скважине при наличии поглощающего горизонта.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Причины нарушения устойчивости стенки скважины. Понятие о горном давлении, коэффициенте бокового распора. Профилактические мероприятия по потере устойчивости стенки скважины.
2. Определить коэффициент поглощающей способности. Пояснить, как с помощью коэффициента поглощающей способности выбрать рациональный способ изоляции поглощающего горизонта.

#### **Типовые задания третьей КР:**

1. Причины и условия возникновения ГНВП. Признаки ГНВП. Ликвидация ГНВП «методом бурильщика».
2. На забой поступила пачка газожидкостной смеси и начинается подъем по стволу скважины при загерметизированном устье. Определить устьевое, забойное давление при нахождении пачки на глубине  $z_1$ ,  $z_2$  у блока превенторов.

#### **Типовые задания четвертой КР:**

1. Аварии с забойными давлениями (ЗД). Причины аварий, методы предупреждения и ликвидации. Порядок отработки забойных двигателей.
2. Определить длину свободной части бурильной колонны (верхнюю границу прихвата), допустимое усилие при расхаживании, допустимое число оборотов бурильной колонны при отбивке ротором.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам

текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Горно-геологические условия строительства скважин. Физико-механические свойства горных пород.
2. Напряженное состояние горных пород. Горное и пластовое давления. Понятие об аномалиях пластового давления.
3. Термические условия проводки скважины. Способы расчета распределения температуры по стволу скважины.
4. Поглощение буровых и тампонажных растворов при бурении и креплении скважины.
5. Геологические и технологические факторы поглощений.
6. Признаки поглощения. Условия поглощения.
7. Понятие о статическом и динамическом уровнях жидкости в скважине. Интенсивность поглощения ( $Q_{\text{инт}}$ ). Методы их определения.
8. Гидродинамические и геофизические методы исследования поглощающих горизонтов.
9. Коэффициент поглощающей способности ( $K_{\text{пс}}$ ). Использование  $K_{\text{пс}}$  при выборе метода изоляции поглощающего горизонта.
10. Физико-геологическая сущность гидроразрыва пласта.

### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Провести оценку плотности бурового раствора для ликвидации ГНВП.
2. Сделать качественный и количественный анализ рисков возникновения аварийной ситуации.
3. Составить план ликвидации прихвата методом «бурильщика».

### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Составить план проекта по недопущению возникновения ГНВП.
2. Провести обоснование основных рисков при создании противоаварийного давления на пласт при бурении скважин.
3. Составить план проекта по разработке мероприятий по недопущению возникновения аварийных ситуаций при спуско-подъемных операциях.

Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и

владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

## **Приложение 1.**

### ***Типовые ситуационные задания и кейсы для проверки умений и владений***

#### ***Задание № \_\_. (анализ кейс-стади)***

Проверяемые результаты обучения: y2; v2

Задание. Внимательно прочитайте текст предложенного кейса и ответьте на вопросы задания.

### **Критерии оценки ситуационных заданий**

*Оценка «пять» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.*

**Оценка «четыре» ставится, если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.**

**Оценка «три» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.**

**Оценка «два» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.**