

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ключков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 04.03.2026 10:13:44  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d740811

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ВЫСШАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ЕГ**

**УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВИШ ЕГ**

  
**А.Л. Пимнев**  
*(подпись, расшифровка подписи)*

**«31» августа 2021 г.**

**ПРОГРАММА**  
государственной итоговой аттестации  
выпускников по специальности

**21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии**

Направленность **Технология бурения нефтяных и газовых скважин**  
Квалификация **горный инженер (специалист)**

РАЗРАБОТАЛ  
Руководитель образовательной  
программы



А.Е. Анашкина

«31» 08 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель КСН



Ю.В. Ваганов

«31» 08 2021 г.

## 1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии направленность «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) специалист по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от «11» января 2018 г. № 27 и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ГИА по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии направленность «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» включает следующие виды аттестационных испытаний:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ), позволяющие выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с областями, сферами и типами задач профессиональной деятельности, установленными ОПОП ВО.

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в сферах:

01 Образование и наука (в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях; управления процессом геонавигационного сопровождения бурения нефтяных и газовых скважин);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: стратегического управления процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации).

Объем ГИА составляет 8 недель, 12 з.е., 432 ч. из них:

ГЭ, включая подготовку к сдаче и сдачу экзамена 2 недели, 3 з.е. (108 ч.);

ВКР, включая выполнение и защиту выпускной квалификационной работы 6 недель, 9 з.е. (324 ч.).

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
01 Образование и наука	педагогический	участие и сопровождение проведения организации и методики образовательного процесса	методы и средства обучения и контроля, разрабатываемые в высшей школе
	научно-исследовательский	участие в работе научных конференций и семинаров	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
			море
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	производственно-технологический	контроль работ при бурении скважин на месторождениях	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море
		управление процессом геонавигационного сопровождения бурения нефтяных и газовых скважин	
	организационно-управленческий	организация работы малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море
организация работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности			
	проектный (технологический и конструкторский)	разработка технических и рабочих проектов технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	производственно-технологический	организация работ по оформлению результатов контрольных операций, ведению учета показателей качества продукции (услуг), брака и его причин, составлению периодической отчетности о качестве выпускаемой продукции, выполняемых работ (услуг)	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море
		научно-исследовательский	

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
		исследований в соответствии с профилем своей профессиональной деятельности	для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море
	проектный (технологический и конструкторский)	выполнение работ по составлению проектной, служебной документации	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море

#### 1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО.

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

- универсальные компетенции (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные ФГОС ВО;
- самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

## 2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ГИА.

2.1. В ходе ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения.

Таблица 2.

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: УК-1.31 - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
		Уметь: УК-1.У1 - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
		Владеть: УК-1.В1 - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: УК-2.31 - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации

		<p>проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы разработки и управления проектами</li> </ul>
		<p>Уметь: УК-2.У1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ;</li> <li>- объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта</li> <li>- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</li> </ul>
		<p>Владеть: УК-2.В1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки и управления проектом;</li> <li>- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</li> </ul>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Знать: УК-3.З1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики формирования команд;</li> <li>- методы эффективного руководства коллективами;</li> <li>- основные теории лидерства и стили руководства.</li> </ul>
		<p>Уметь: УК-3.У1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;</li> <li>- сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;</li> <li>- разрабатывать командную стратегию; - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</li> </ul>
		<p>Владеть: УК-3.В1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;</li> <li>- методами организации и управления коллективом</li> </ul>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>Знать: УК-4.З1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации;</li> <li>- современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;</li> <li>- существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</li> </ul>
		<p>Уметь: УК-4.У1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике</li> </ul>

		<p>коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Владеть: УК-4.В1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</li> </ul>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>Знать: УК-5.31</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур;</li> <li>- особенности межкультурного разнообразия общества;</li> <li>- правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</li> </ul>
		<p>Уметь: УК-5.У1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;</li> <li>- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</li> </ul>
		<p>Владеть: УК-5.В1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</li> </ul>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	<p>Знать: УК-6.31</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- личные ресурсы и их предел (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы</li> </ul>
		<p>Уметь: УК-6.У1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и реализовать перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств и личных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</li> </ul>
		<p>Владеть: УК-6.В1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выявления стимулов для саморазвития и определения перспективных целей профессионального роста</li> </ul>
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать: УК-7.31</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сохранения и укрепления физического здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, нормы здорового образа жизни</li> </ul>
		<p>Уметь: УК-7.У1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать средства и методы</li> </ul>

		<p>физического воспитания для профессионально-личностного развития, формирования здорового образа жизни</p> <p>Владеть: УК-7.В1</p> <p>- основами физической культуры для осознанного выбора здоровосберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>Знать: УК-8.31</p> <p>- правовые, нормативные и организационные основы безопасности жизнедеятельности, методы и средства повышения безопасности</p>
		<p>Уметь: УК-8.У1</p> <p>- выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушением техники безопасности на рабочем месте</p>
		<p>Владеть: УК-8В.1</p> <p>- навыками оказания первой доврачебной помощи</p>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-9.1. Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач</p>
		<p>УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>
		<p>УК-9.3. Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач</p>
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-10.1. Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества</p>
		<p>УК-10.2. Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону</p>
		<p>УК-10.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3.

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	Знать: ОПК-1.31 - законы фундаментальных наук для решения конкретных задач нефтегазового производства
		Уметь: ОПК-1.У1 - анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций
		Владеть: ОПК-1.В1 - навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий
	ОПК-2. Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	Знать: ОПК-2.31 - алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
		Уметь: ОПК-2.У1 - формулировать цели выполнения работ и предлагать пути их достижения; - выбирать соответствующие программные продукты для решения конкретных профессиональных задач
		Владеть: ОПК-2.В1 - навыками сбора исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта; - навыки автоматизированного проектирования технологических процессов
ОПК 3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	Знать: ОПК-3.31 - виды корпоративной документации	
	Уметь: ОПК-3.У1 - работать с автоматизированными системами, действующими на АРМ	
	Владеть: ОПК-3.В1 - навыками анализа и разработки отдельных научно-технических, проектных и служебных	

		документов, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ
	ОПК 4. Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород	Знать: ОПК-4.31 - основные способы и методы математического описания естественно научных явлений и процессов, применяемых в рамках различных видов деятельности
		Уметь: ОПК-4.У1 - применять логическое построение обрабатываемой информации о процессах и явлениях с целью определения наиболее точного метода их описания
		Владеть: ОПК-4.В1 - навыками образного мышления и интерпретации данных
	ОПК-5. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, проводить патентный анализ и трансфер технологий	Знать: ОПК-5.31 - внутреннюю логику научного познания, теорию инженерного эксперимента
		Уметь: ОПК-5.У1 - самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы; - определять основные направления развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли, - оценивать инновационные риски
		Владеть: ОПК-5.В1 - навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях
	ОПК-6. Способен вести профессиональную деятельность с использованием средств механизации и автоматизации	Знать: ОПК-6.31 - основные типы и категории научно-технической, проектной и служебной документации; - основы современных систем автоматизации и механизации технологических процессов
		Уметь: ОПК-6-У1 - работать в качестве оператора систем автоматизации и механизации технологических процессов
		Владеть: ОПК-6.В1 - навыками, приемами составления типовых схем и конструкций

		механизации и автоматизации
	ОПК-7. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства	Знать: ОПК-7.31 - принципы информационно-коммуникационных технологий; - требования информационной безопасности
		Уметь: ОПК-7.У1 - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий
		Владеть: ОПК-7.В1 - навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий
	ОПК-8. Способен организовывать и контролировать рациональную безопасную профессиональную деятельность групп и коллектива работников	Знать: ОПК-8.31 - принципы формирования оптимальной системы коммуникации в организации, учитывая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
		Уметь: ОПК-8.У1 - применять на практике элементы коммуникации в организации, с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий
		Владеть: ОПК-8.В1 - навыками и методами формирования наиболее эффективной коммуникации в организации для достижения результатов в работе команды
ОПК-9. Способен участвовать в реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ	Знать: ОПК-9.31 - формы и виды образовательной деятельности для организации занятий и научных исследований	
	Уметь: ОПК-9.У1 - осуществлять самоконтроль индивидуальных показателей по организации педагогической деятельности	
	Владеть: ОПК-9.В1 - навыками укрепления знаний и понятий, связанных с учебной и научной деятельностью	
	ОПК-10. Способен понимать	ОПК-10.1.

	принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Понимает принципы работы современных информационных технологий
		ОПК-10.2. Применяет современные информационные технологии для решения профессиональных задач нефтегазовой отрасли
		ОПК-10.3 Обладает навыками работы с различными современными информационными технологиями

Обязательные профессиональные компетенции выпускников (ПКО) и индикаторы их достижения.

Таблица 4.

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКО	Код и наименование индикатора достижения ПКО
Не предусмотрено			

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников (ПКР) и индикаторы их достижения.

Таблица 5.

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКР	Код и наименование индикатора достижения ПКР
Не предусмотрено			

Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения.

Таблица 6

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
- контроль работ при бурении скважин на месторождениях  - управление процессом геонавигационного сопровождения бурения нефтяных и газовых скважин	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-1. Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-1.31 - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
			Уметь: ПКС-1.У1 - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
			Владеть ПКС-1.В1 - навыками руководства производственными

			процессами с применением современного оборудования и материалов
<p>- контроль работ при бурении скважин на месторождениях</p> <p>- организация работ по оформлению результатов контрольных операций, ведению учета показателей качества продукции (услуг), брака и его причин, составлению периодической отчетности о качестве выпускаемой продукции, выполняемых работ (услуг)</p>	<p>технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море</p>	<p>ПКС-2. Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: ПКС-2.31</p> <p>- назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования</p>
			<p>Уметь: ПКС-2.У1</p> <p>- анализировать параметры работы технологического оборудования</p>
			<p>Владеть ПКС-2.В1</p> <p>- методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p>
<p>контроль работ при бурении скважин на месторождениях</p>	<p>технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море</p>	<p>ПКС-3. Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: ПКС-3.31</p> <p>- правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций</p>
			<p>Уметь: ПКС-3.У1</p> <p>- организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски</p>
			<p>Владеть ПКС-3.В1</p> <p>- навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования</p>
управление процессом	технологические		Знать: ПКС-4.31

геонавигационного сопровождения бурения нефтяных и газовых скважин	процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-4. Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	- основные технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
			Уметь: ПКС-4.У1 - принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ
			Владеть ПКС-4.В1 - навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
разработка технических и рабочих проектов технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-5. Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-5.31 - виды промышленной документации и предъявляемые к ним требования (виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов)
			Уметь: ПКС-5.У1 - вести промышленную документацию и отчетность и формировать заявки на потребность в материалах
			Владеть ПКС-5.В1 - навыками ведения промышленной документации и отчетности
организация работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-6. Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в	Знать: ПКС-6.31 - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных

профессиональной деятельности		соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
			Уметь: ПКС-6.У1 - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
			Владеть ПКС-6.В1 - навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов
организация работы малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-7. Способность организовать работу малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-7.31 - распределение обязанностей между персоналом производственных и сервисных подрядчиков при выполнении технологических процессов нефтегазового производства
			Уметь: ПКС-7.У1 - обеспечивать выполнение подрядными организациями проектных решений по технологическим процессам нефтегазового производства
			Владеть ПКС-7.В1 - информацией о перечне работ, закрепленных за конкретными

			<p>подрядными, в т.ч. сервисными, организациями, о буровом, нефтегазопромысловом и вспомогательном оборудовании</p>
<p>организация работы малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач</p>	<p>технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море</p>	<p>ПКС-8. Способность осуществлять организацию рабочих мест в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: ПКС-8.31 - расположение технологического и вспомогательного оборудования на производственной площадке, квалификационные требования и функции трудового коллектива</p>
			<p>Уметь: ПКС-8.У1 - координировать и управлять работой коллектива и сервисных подрядчиков на производственной площадке</p>
			<p>Владеть: ПКС-8.В1 - способностью координировать работу подрядчиков по предотвращению чрезвычайных и аварийных ситуаций</p>
<p>управление процессом геонавигационного сопровождения бурения нефтяных и газовых скважин</p>	<p>технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море</p>	<p>ПКС-9. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: ПКС-9.31 - методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса</p>
			<p>Уметь: ПКС-9.У1 - определять порядок выполнения работ, организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта, координировать работу по сбору промысловых данных</p>
			<p>Владеть ПКС-9.В1 - навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с</p>

			выбранной профессиональной сферой
участие в проведении прикладных научных исследований в соответствии с профилем своей профессиональной деятельности	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-10. Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-10.31 - методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
			Уметь: ПКС-10.У1 - планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы
			Владеть ПКС-10.В1 - способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
участие в работе научных конференций и семинаров	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-11. Готовность участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-11.31 - направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
			Уметь: ПКС-11.У1 - обосновывать актуальность и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
			Владеть ПКС-11.В1 - методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

- выполнение работ по составлению проектной, служебной документации	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-12. Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-12.31 - технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые при проектировании, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д.
			Уметь: ПКС-12.У1 - анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли
			Владеть ПКС-12.В1 - навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов
- выполнение работ по составлению проектной, служебной документации	технологические процессы и устройства для строительства нефтяных и газовых скважин на суше и на море	ПКС-13. Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-13.31 - нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли
			Уметь: ПКС-13.У1 - разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов
			Владеть ПКС-13.В1 - инновационными

			методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли
<p>- участие и сопровождение проведения организации и методики образовательного процесса</p> <p>- участие и сопровождение проведения прикладных научных исследований</p>	<p>методы и средства обучения и контроля, разрабатываемые в высшей школе</p>	<p>ПКС-14. Способность организовывать и проводить учебно-производственное обучение при реализации образовательных программ различного уровня и направленности</p>	<p>Знать: ПКС-14.31</p> <p>- методологию учебно-профессиональной, проектной, исследовательской и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы (если она предусмотрена) в нефтегазовой отрасли</p>
			<p>Уметь: ПКС-14.У1</p> <p>- создавать условия для воспитания и развития обучающихся, мотивировать их деятельность по освоению учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), выполнению заданий для самостоятельной работы, привлекать к активной работе в различных сферах деятельности, обучать самоорганизации и самоконтролю</p>
			<p>Владеть ПКС-14.В1</p> <p>- методами текущего контроля, оценки динамики подготовленности и мотивации обучающихся в процессе изучения учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)</p>

2.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1, ПКС-4, ПКС-5, ПКС-6, ПКС-7.

2.3. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-

9, ОПК-10, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5, ПКС-6, ПКС-7, ПКС-8, ПКС-9, ПКС-10, ПКС-11, ПКС-12, ПКС-13, ПКС-14.

### 3. Государственный экзамен

#### 3.1. Структура государственного экзамена.

Государственный экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам обязательной части программы и части, формируемой участниками образовательных отношений.

1. Основы нефтегазопромыслового дела.
2. Разрушение горных пород.
3. Буровые промывочные жидкости.
4. Капитальный ремонт скважин.
5. Заканчивание скважин.
6. Технология бурения нефтяных и газовых скважин.

#### 3.2. Содержание государственного экзамена.

##### 1. Основы нефтегазопромыслового дела.

Раздел 1. «Введение. Нефтяная и газовая промышленность России».

История развития отечественной и мировой нефтяной и газовой промышленности. Значение нефти и газа для современного государства. Объемы добычи нефти и газа в России и в мире. Важнейшие нефтегазодобывающие районы страны и мира, их характеристика, показатели добычи, данные о фонде скважин и их дебитности. Западно-Сибирский ТЭК, его роль в экономике России. Технологические процессы нефтегазовой отрасли: виды, классификация, зависимость друг от друга. Разведка и освоение нефтяных и газовых месторождений на суше, шельфе и в глубоководной части морей и океанов. Перспективы России в этом направлении. Особенности разработки месторождений Севера страны: районы с мерзлыми породами, интервалы и породы, их слагающие, физико-механические характеристики. Происхождение нефти и газа. Геология земной коры, физические свойства горных пород. Физические свойства нефти и газа.

Раздел 2. «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Роль буровых работ в поиске, разведке и освоении нефтяных и газовых месторождений. Состояние и перспективы буровых работ в стране и мире. Классификация скважин по назначению. Скважина и её элементы. Понятие о конструкции скважины, параметры и составные элементы. Понятие о способах бурения. Основные способы бурения скважин, их особенности и области применения. Цикл строительства скважины, его структура, состав и значение работ, входящих в цикл. Техническое оснащение буровых работ. Наземное буровое оборудование. Буровая установка, её основные функции и технологические цепочки. Вспомогательное оборудование и инструмент. Способы монтажа и транспортирования буровой установки. Бурительная колонна, основные функции и элементы. Забойные двигатели, типы, принцип действия и конструктивное исполнение. Буровой инструмент, растворы для промывки скважины, обсадной колонны, тампонажные растворы для интервалов мерзлых пород. Породозрушающий инструмент. Классификация по назначению и конструктивному исполнению. Понятие о технологии бурения. Буровые промывочные жидкости, составы и свойства. Крепление скважин. Обсадные трубы. Обоснование числа обсадных колонн и глубины их спуска. Осложнения при бурении скважин: поглощения, проявления, осыпи, обвалы. Цементирование обсадных колонн. Тампонажные цементы. Сроки схватывания и затвердевания, их регулирование. Бурение горизонтальных и боковых стволов скважин. Цели и задачи, преимущества и недостатки горизонтальных скважин. Морское бурение. Технологические средства для морского бурения. Учебно-методический комплекс.

Раздел 3. «Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных

месторождений».

Понятие о разработке нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Источники пластовой энергии. Режимы эксплуатации нефтяной залежи. Отечественные методы повышения нефтеотдачи. Технологические параметры разработки и добычи нефти, их изменение в процессе разработки. Стадии разработки нефтяных месторождений. Классификация углеводородных месторождений и содержащихся в них пластовых флюидов. Фонтанная добыча нефти. Условия фонтанирования. Оборудование фонтанирующих скважин. Освоение скважин. Исследование фонтанирующих скважин. Механизированные способы добычи нефти. Газлифтная эксплуатация. Эксплуатация скважин штанговыми глубинными насосами. Эксплуатация скважин погружными насосами с электроприводом. Одновременно-раздельная эксплуатация 2-х пластов одной скважиной. Поддержание пластового давления. Методы увеличения проницаемости призабойной зоны пласта. Кислотные обработки. Гидравлический разрыв пласта. Тепловое воздействие на пласт.

Раздел 4. «Транспортировка и хранение нефти и газа».

Транспортировка и хранение нефти, нефтепродуктов и газа. Классификация нефтепроводов. Насосно-силовое оборудование. Резервуары и резервуарные парки в системе нефтепроводов. Развитие трубопроводного транспорта газа. Классификация магистральных газопроводов. Газоперекачивающие агрегаты. Трубопроводный транспорт нефтепродуктов. Внутрипромысловый сбор нефти и газа. Способы транспортировки нефти и газа на дальние расстояния.

Раздел 5. «Экологическая и промышленная безопасность нефтегазовой отрасли»

Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства. Загрязнение окружающей среды при строительстве скважин. Показатели оценки степени загрязнения природной среды. Экологическая безопасность при строительстве скважин, разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, транспортировки и хранении нефти, нефтепродуктов и газа. Экологическое нормирование. Природоохранные мероприятия нефтегазовой отрасли.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: Учебник для студентов вуза /В.П. Овчинников, Двойников М.В., Закиров Н.Н., Исмаков Р.А. и др.; Под общей ред. В.П. Овчинникова.Т.1-5.-Тюмень: ТюмГНГУ, 2017.

2. Основы нефтегазового дела. Учебник для студентов вузов / А.А.Коршак, А.М. Шамазов. - Уфа.-2002.

3. Геология и разработка нефтяных месторождений Западной Сибири. Учебное пособие/А.К. Ягафаров, В.А. Коротенко.- Тюмень.-ТюмГНГУ-2014.

4. Технология бурения нефтяных и газовых скважин [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Бурение нефтяных и газовых скважин" направления подготовки дипломированных специалистов "Нефтегазовое дело"/А. Н. Попов [и др.]; под общ. ред. А. И. Спивака. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Недра, 2004. - 510 с.

б) дополнительная:

1 Проектирование и моделирование разработки нефтяных месторождений Западной Сибири [Текст]: учебное пособие /А. . Ягафаров [и др.]; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 215 с.

2 Теория и практика повышения эффективности работы, надежности шарошечных долот [Текст]: учебное пособие для магистрантов подготовки направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / Н. Н. Закиров, Ж. С. Попова; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 118 с.

## **2. Разрушение горных пород**

1 Напряженное состояние горных пород, окружающих скважины.

Основные сведения о горных породах, слагающих нефтяные и газовые месторождения. Механические свойства твердых тел: упругие, пластические и прочностные. Способы разрушения горных пород. Горное давление. Геостатическое и боковое горное давление. Коэффициент бокового распора. Пластовое давление. Условия устойчивости стенок скважины. Гидроразрыв пласта.

2 Физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения.

Характеристики и пластических свойств горных пород. Твердость горных пород.

Определение показателей механических свойств горных пород методом статистического вдавливания штампа. Классификация горных пород Л.А. Шрейнера. Абразивность горных пород. Определение показателя абразивности методом эталонных стержней. Классификация горных пород по абразивности.

3 Основные закономерности разрушения горных пород.

Механизмы разрушения горных пород. Усталостное разрушение. Влияние дифференциального давления на эффективность разрушения горных пород на забое скважины

4 Долота дробящее-скалывающего действия.

Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы. Принцип работы шарошечных долот. Устройство. Особенности конструкций вооружение и отпор шарошечных долот. Системы промывки породоразрушающего инструмента.

5 Долота режуще-скалывающего и истирающе-режущегося типа.

Лопастные долота. Область применения и конструкция. Одношарошечные долота. Область применения, устройство и механизм разрушения горных пород. Долота, оснащенные природными и синтетическими алмазами. Область применения, типы и конструкции.

6 Разрушение горных пород кольцевым забоем.

Керноприемные устройства. Особенности работы и конструкций бурильных головок. Основные показатели, характеризующие отбор керна. Факторы, вызывающие разрушение керна

7 Породоразрушающий инструмент специального назначения.

Вспомогательно-технологический инструмент. Расширители и опорно-центрирующие устройства.

8 Показатели работы породоразрушающего инструмента.

Технико-экономические показатели работы долот. Начальная механическая скорость проходки.

9 Основные сведения о буримости горных пород.

Принципы разделения геологического разреза месторождений на интервалы условно одинаковой буримости. Методика выбора рациональных типов долот. Использование информации об износе долот для уточнения их типов и режима эксплуатации.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1 Абатуров, В.Г. Физико-механические свойства горных пород и породоразрушающий буровой инструмент : Учебное пособие/ Абатуров В.Г., Овчинников В.П. - Тюмень : издательство Экспресс, 2008. - 240 с.

2 Калинин, А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 130203 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых", направления подготовки 130200 "Технологии геологической разведки" (решение № 19-14-УМО/15 от 19.03.2008 г.) / А. Г. Калинин. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. - 848 с.

б) дополнительная:

1 Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для студентов ВУЗов в 5 т. - т.5/ под общей редакцией Овчинникова В.П. : Тюмень, 2014. -309 с.

### **3. Буровые промывочные жидкости**

#### **1 Введение в дисциплину. Назначение буровых растворов.**

Общее представление о буровых промывочных жидкостях. Эволюция буровых промывочных жидкостей. Общие сведения о технологии промывки скважин и назначение буровых растворов.

#### **2 Функциональные свойства буровых растворов и методы их определения.**

Плотность буровых промывочных жидкостей. Структурно механические свойства. Реологические свойства промывочных жидкостей. Фильтрационные и коркообразующие свойства. Электрохимические свойства. Триботехнические свойства БПЖ. Ингибирующая способность. Методы их определения.

#### **3 Промывка скважин.**

Промывка вертикальных скважин. Качество промывки вертикальных скважин. Факторы, влияющие на качество промывки скважин. Промывка наклонно направленных скважин. Качество промывки наклонно-направленных скважин. Особенности промывки горизонтальных стволов скважин.

#### **4 Классификация буровых технологических жидкостей и реагентов для регулирования их свойств.**

Отечественная и зарубежная Классификация буровых промывочных жидкостей и реагентов для регулирования свойств буровых промывочных жидкостей.

#### **5 Типы буровых растворов и условия их применения.**

Физико-химические методы предупреждения и ликвидации осложнений в процессе бурения (поглощений, прихватов, ГНВП)

Гомогенные буровые растворы на водной основе. Техническая вода. Полимерные буровые растворы. Полимерные буровые растворы на основе синтетических полимеров. Полимерные буровые растворы на основе полисахаридов. Водные растворы ПАВ. Солевые буровые растворы. Гомогенные углеводородные растворы. Гомогенные газообразные очистные агенты. Гетерогенные водные растворы с твердой дисперсной фазой. буровые растворы на водной основе: глинистые, безглинистые, с конденсированной твердой фазой. Нестабилизированные глинистые суспензии и суспензии из выбуренных пород. Гуматные растворы. Лигносulfонатные растворы. Хромлигноsulfонатные растворы. Полимерные недиспергирующие буровые растворы. Гетерогенные ингибирующие буровые растворы на водной основе. Аллюминатные растворы. Известковые растворы. Безглинистые солестойкие растворы (БСК). Кальциевые растворы. Гипсоизвестковый раствор. Хлоркальциевые растворы. Калиевые буровые растворы. Растворы, обработанные солями трехвалентных металлов. Силикатные растворы. Гидрофобизирующие растворы. Соленасыщенные буровые растворы. Необработанный глинистый соленасыщенный раствор. Стабилизированный соленасыщенный раствор. Раствор на основе гидрогеля магния. Растворы на нефтяной основе. Известково-битумный раствор. Инвертные эмульсионные растворы (ИЭР). Буровые раствор на углеводородной основе. Термостойкий раствор на углеводородной основе азрированные промывочные жидкости и газообразные циркуляционные агенты.

**6 Материалы и реагенты для регулирования свойств буровых растворов и технологических жидкостей для предупреждения и ликвидации осложнений в процессе бурения.**

Химические реагенты общего назначения. Реагенты для регулирования фильтрационных свойств. Реагенты для регулирования реологических, структурных параметров БПЖ. Реагенты стабилизаторы. Реагенты утяжелители. Изоляционные смеси. Кольматанты. Нефтяные, водные, кислотные и щелочные ванны.

**7 Приготовление и очистка промывочных и технологических жидкостей. (блокад-экраны, жидкости глушения, противоприхватные ванны и т.д.)**

Понятие о циркуляционной системе. Приготовление буровых промывочных

жидкостей. Дополнительное диспергирование глинистых материалов. Приготовление аэрированных глинистых промывочных жидкостей. Приготовление полимерных и эмульсионных промывочных жидкостей. Очистка и дегазация буровых растворов. Естественные методы очистки промывочной жидкости. Механические принудительные методы очистки ПЖ с помощью вибросит. Гидравлические принудительные методы очистки ПЖ с помощью гидроцклонов. Гидравлический метод очистки БПЖ с помощью центрифуги. Физико-химические методы очистки. Комбинированные методы очистки промывочной жидкости. Методы дегазации промывочных жидкостей.

#### 8 Проектирование промывки скважин.

Основные инженерные расчеты проектирования скважин. Гидравлические расчеты промывки скважины

#### 9 Охрана окружающей среды.

Методы утилизации отработанных буровых растворов и шлама. Методы обезвреживания отработанных буровых растворов и шлама.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

##### а) основная:

1 Аксенова, Н.А. Буровые промывочные жидкости и промывка скважин: учебное пособие для вузов / Аксенова Н.А., Рожкова О.В. - В 3 т. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 120 с.

2 Овчинников В.П., Аксенова Н.А., Агзамов Ф.А. Буровые промывочные жидкости: Учеб. пособие для вузов. - Тюмень : Изд-во «Нефтегазовый университет», 2011. - 354 с.

##### б) дополнительная:

1 Технологические жидкости для заканчивания и ремонта скважин : монография / С. А. Рябоконт. - Краснодар, 2009. - 338 с.

### **4. Капитальный ремонт скважин**

Раздел 1. «Эксплуатация скважин». Классическое понятие о добывающей скважине. Виды конструкций и забоев скважин. Режим работы пластов. Способы эксплуатации скважин.

Раздел 2. «Виды ремонтных работ, требования руководящих документов» Требования основных регламентирующих документов, федерального значения. Виды ремонтных работ, основные определения и понятия.

Раздел 3. «Вопросы влияния мерзлоты на состояние технических (обсадных) колонн в условиях длительного нахождения в данной среде». Рациональная конструкция скважины, ее обоснование, требования, направления совершенствования. Конструкция забоев скважин, рациональная конструкция забоя скважин. Обоснование выбора конструкции забоя смешанного типа, закрытого забоя, забоя для предотвращения выноса песка. Гидродинамическое несовершенство скважин. Понятие о коэффициентах: гидродинамического несовершенства продуктивного пласта, совершенства канала перфорации, гидродинамического совершенства скважины.

Раздел 4. «Воздействие на фильтрационные свойства пласта в около скважинной зоне». Фильтрационная характеристика околоскважинной зоны и регулирование в ней ФСП. Причины снижения ФСП, возможности регулирования за счет перфорации, подбора состава и свойств бурового раствора при вскрытии пласта, при заканчивании скважин с открытым забоем и оборудовании специальными фильтрами. Восстановление ФСП за счет методов физико-химического, теплового и других видов воздействий на ПЗП. Движение жидкости и газа в системе «пласт-скважина». Производительность нефтяных и газовых скважин, оценка их дебита.

Раздел 5. «Глушение скважин». Задача обеспечения восстановления проницаемости ПЗП после бурения и ремонта скважин. Рабочие жидкости для закачивания и ремонта скважин, применяемые и перспективные составы (типы) ЖГ и жидкостей перфорации.

Раздел 6. «Понятия, виды, классификация, причины возникновения аварий и осложнений н/г скважин». Изучение причин возникновения аварий и осложнений при

эксплуатации и ремонте скважин. Факторы влияющие на возникновение осложнений или аварий.

Раздел 7. «Технологии ремонта скважин». Изучение технологий ремонта скважин направленных на устранение осложнений или аварий выявленных в процессе ремонта или эксплуатации скважин.

Раздел 8. «Оборудование и инструмент для ремонта скважин». Классификация оборудования и инструмента для ремонта скважин. Вспомогательный инструмент. Режущий инструмент. Ловильный инструмент. Инструмент для извлечения аварийных штанг. Инструмент для ликвидации аварий, связанных со спуском в скважину инструментов на кабеле или канате. Инструмент для извлечения мелких предметов.

Раздел 9. «Интенсификация притока скважин». Методы повышения производительности скважин: химические, тепловые, физические. Основные принципы кислотной обработки скважин (КО). Способы кислотной обработки. Виды соляно-кислотных обработок. Обработка скважин грязевой кислотой. Углекислотная обработка призабойных зон скважин.

Раздел 10. «Контроль выполнения технологических операций на объекте ремонта». Организация структуры и численность службы технологического контроля и надзора (супервайзерский контроль) при ремонте и реконструкции нефтяных и газовых скважин.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Осложнения, аварии и фонтанноопасность при строительстве, эксплуатации и ремонте нефтяных и газовых скважин: Учеб. по-соб. / А.В. Кустышев, Л.У. Чабаев, Ю.В. Ваганов и др.; под ре-дакцией А.В. Кустышева. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 178 с.

2. Основы супервайзерского контроля при ремонте и реконструк-ции нефтяных и газовых скважин: Учеб. пособ. / Ю.В. Ваганов, А.В. Кустышев, В.П. Овчинников, И.А. Кустышев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 160 с.

3. Осложнения и аварии при эксплуатации и ремонте скважин: Учеб. пособ. / Г.П. Зозуля, А.В. Кустышев, В.П. Овчинников и др.; под редакцией Г.П. Зозуля. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 372 с.

б) дополнительная:

1 Справочник мастера КРС по сложным работам: Учеб. пособ. / Ю.В. Ваганов, А.В. Кустышев, В.А. Долгушин и др: - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 285 с.

## **5. Заканчивание скважин**

### **1 Введение.**

Понятие о комплексе работ по заканчиванию скважин. Роль отечественных и зарубежных исследователей в совершенствовании работ по заканчиванию скважин. Формирование криологической компетенции заканчивания скважин. Справочно-информационный фонд библиотеки, справочно-поисковый аппарат.

### **2 Элементы физики продуктивного пласта.**

Гранулометрический состав пород их проницаемость. Пористость и удельная поверхность. Неоднородность коллекторских свойств. Состав и физическое состояние нефти и газа в условиях продуктивного пласта. Система "жидкость - пористая среда". Понятие об аномальности пластового давления.

### **3 Концепции первичного вскрытия продуктивных пластов.**

Методы вхождения бурением в продуктивную залежь. Изменение проницаемости призабойной зоны пласта. Требования к буровым промывочным жидкостям для вскрытия проуктивного пласта. Технологические факторы, обеспечивающие качественное вскрытие продуктивного пласта. Оценка качества вскрытия продуктивного пласта.

### **4 Конструкции эксплуатационного забоя скважин.**

Типы и обоснование конструкций забоев скважин. Особенности конструкций эксплуатационных забоев горизонтальных скважин.

## 5 Вторичное вскрытие продуктивных пластов.

Назначение, оборудование для вскрытия продуктивных пластов, технология осуществления перфорационных работ, требования безопасности.

## 6 Опробование перспективных горизонтов.

Сущность процесса опробования, способы опробования, виды опробователей пластов, их конструкция, технология процесса опробования, интерпретация результатов опробования.

## 7 Освоение и испытание скважин.

Требования к освоению скважин и суть процесса освоения, способы освоения скважин, выбор способа освоения, проектирование параметров процесса освоения, испытание скважин, оценка результатов испытания.

## 8 Требования безопасности заканчивания скважин.

Требования руководящих документов по безопасности циклов заканчивания скважин.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

### а) основная:

1 Заканчивание скважин: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130504 «Бурение нефтяных и газовых скважин» направления подготовки дипломированных специалистов 130500 «Нефтегазовое дело» / В. П. Овчинников [и др.]. - Тюмень : Экспресс, 2008. - 346 с.

2 Овчинников В.П., Аксенова Н.А., Агзамов Ф.А., Нагарев О.В. Заканчивание скважин : Учебное пособие.- Тюмень : Изд-во «Экспресс», 2010. - 451 с.

3 Овчинников, В. П. Физико-химические процессы твердения, работа в скважине и коррозия цементного камня: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130504 «Бурение нефтяных и газовых скважин», направления подготовки дипломированных специалистов 130500 «Нефтегазовое дело» / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова, П. В. Овчинников. - Тюмень : Экспресс, 2008. - 368 с.

### б) дополнительная:

1 Техника бурения и заканчивания скважин [Электронный ресурс] : интерактивный справочник (версия 3,0). - прогр. - М., 2008.

## **6. Технология бурения нефтяных и газовых скважин**

### 1 Цикл строительства скважины.

Понятие о скважине, ее элементах, конструкции, о пространственном положении. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре. Содержание основных этапов цикла. Понятие о способе бурения. Классификации способов бурения. Краткая характеристика основных способов, достоинства, недостатки, области применения, перспективы развития. Основные показатели бурения. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения нефтегазовых скважин.

2 Породоразрушающий элемент. Шарошечные долота. Особенности конструкций, изготовления. Классификация шарошечных долот. Типообразующие параметры.

Зарубежные шарошечные долота. Классификация IADC. Особенности конструкций и эксплуатации.

Долота режуще-скалывающего действия. Классификация, конструкции, типоразмеры, область применения.

Долота истирающе-режущего действия. Особенности конструкций и эксплуатации алмазных долот. Особенности вооружения, конструкций и эксплуатации долот ИСМ и PDC.

Породоразрушающий инструмент специального назначения. Пикообразные, зарезные и фрезерные долота; расширители, калибрующе-центрирующий инструмент; назначение, принцип работы и особенности конструкций. Керноприемные устройства и бурильные головки.

3 Бурильная колонна. Назначение и состав бурильной колонны. Конструкции ее

элементов. Стандарты на бурильные трубы, бурильные замки и другие элементы колонны. Материалы для изготовления элементов бурильной колонны.

Принцип выбора компоновки низа бурильной колонны (КНБК). Классификация КНБК, используемых для бурения скважин; их достоинства, недостатки, область применения.

Условия работы бурильной колонны в вертикальных и наклонно-направленных скважинах. Силы, действующие на бурильную колонну при разных способах бурения. Распределение механических напряжений по длине колонны. Опасные сечения.

Колебания в бурильной колонне. Виды колебаний. Влияние колебаний на работу бурового инструмента. Методы устранения колебаний.

4 Забойные двигатели. Устройство и принцип действия турбобура. Движение жидкости в турбине. Характеристика турбины при постоянном расходе. Режимы работы турбины, КПД турбины. Типы турбин, область применения, достоинства, недостатки. Условия эксплуатации турбобуров.

Устройство и принцип действия ВЗД. Основные конструктивные параметры, их влияние на энергетические характеристики ВЗД. Рабочая характеристика ВЗД.

Типы серийных ВЗД, их технические характеристики в сравнении с турбобурами. Область применения, достоинства и недостатки. Турбовинтовые двигатели.

Эксплуатация ВЗД. Ресурс работы. Виды износа и ремонта. Документация на ВЗД.

5 Режимы бурения нефтяных и газовых скважин. Понятие о технологии и режимах бурения. Основные показатели, характеризующие технологию процесса бурения. Показатели работы долот. Параметры режимов бурения: осевая нагрузка на породоразрушающий инструмент, частота его оборотов, интенсивность промывки и качество бурового промывочного раствора. Взаимосвязь показателей работы долот и параметров режимов бурения. Разновидности режимов бурения, специальные режимы бурения. Зависимость механической скорости бурения от осевой нагрузки на долото, частоты его вращения и степени очистки забоя. Влияние различных факторов на механическую скорость бурения. Факторы, определяющие проходку на долото. Расчет вращающего момента и мощности, необходимых для работы долота на забое. Понятие об удельном моменте. Изменение вращающего момента во времени.

6 Гидравлическая программа бурения. Очистка забоя. Системы очистки бурового раствора. Влияние скорости работы буровых насосов на эффективность режима бурения и остальные параметры режима бурения. Влияние качества бурового промывочного раствора на механическую скорость бурения. Особенности режима бурения при вскрытии продуктивного горизонта, зон осложнений.

7 Осложнения во время бурения. Прихваты и их механизмы. ГНВП. Поглощения. Свабирование и поршневание. Падение инструмента на забой. Механизмы образования осложнений и методы их предупреждения.

8 Проектирование и прогнозирование при бурении скважин. Алгоритмы составления проектной документации. Подходы к прогнозированию показателей бурения при различных параметрах.

9 Строительство скважин сложной архитектуры. Бурение многоствольных скважин. Бурение с большими отходами от вертикали. Применение роторных управляемых систем.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1 Технология бурения нефтяных и газовых скважин: Учебник / В.П. Овчинников, Р.А. Исмаков, А.В. Оганов и др.; под общей редакцией В.П. Овчинникова. Т.1-5.-Тюмень : ТюмГНГУ, 2014.

2 Кулябин, Г.А. Технология углубления скважин с учетом динамики процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Кулябин, А.Г. Кулябин, А.Ф. Семененко. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 208 с.

б) дополнительная:

1 Разработка проектной документации на строительство нефтяных и газовых скважин с учетом проекта разработки месторождения: учебное пособие / Р.Ю. Кузнецов, В.П. Овчинников В.П., Герасимов Г.Т. - Тюмень : Издательство ТюмГНГУ, 2009. - 532 с.

Вопросы государственного экзамена.

Теоретические вопросы:

### **1. Основы нефтегазопромыслового дела.**

1. Понятие о скважине. Классификация скважин.
2. Способы разрушения забоя скважины.
3. Из каких этапов состоит цикл строительства скважины.
4. Параметры конструкции скважины.
5. Крепление скважины обсадными трубами и её цементирование.
6. Промывка скважин. Виды буровых растворов и их основные параметры.
7. Осложнения, возникающие при бурении.
8. Физико-механические свойства горных пород. Перечислить, дать определение каждому.
9. Буровое оборудование и инструмент.
10. Особенности строительства кустовых скважин.
11. Наклонно направленное и горизонтальное бурение.
12. Особенности бурения скважин на шельфе и на море.
13. Технологические средства управления искривлением.
14. Назначение и состав буровой колонны.
15. Физика продуктивного пласта.
16. Назвать условия залегания углеводородов.
17. Физические свойства пластовых флюидов.
18. Этапы добычи нефти и газа.
19. Разработка нефтяных и газовых месторождений, дать определение понятию.
20. Перечислить методы поддержания пластового давления, назначение, особенности применения.
21. Назвать методы повышения проницаемости пласта и призабойной зоны.
22. Методы повышения нефтеотдачи и газоотдачи пластов.
23. Способы эксплуатации скважин, перечислить, особенности применения.
24. Система сбора нефти на промыслах.
25. Классификация трубопроводов.
26. Перечислить сооружения магистральных нефтепроводов и их назначение.
27. Классификация и назначение нефтеперекачивающих станций магистральных нефтепроводов.
28. Нефтебазы, назначение. Классификация нефтебаз.
29. Классификация резервуаров для хранения нефтепродуктов.
30. Классификация газопроводов.
31. Характеристика нефтепродуктопроводов.
32. Подземные хранилища газа.
33. Показатели оценки степени загрязнения природной среды.
34. Методы утилизации отработанных буровых растворов и шлама.
35. Методы обезвреживания отработанных буровых растворов и шлама.

### **2. Разрушение горных пород.**

1. Дать определение понятию «твердость горной породы». Классификация горных пород по твердости. Методы определения.
2. Упругие свойства горных пород. Перечислить, дать определение.
3. Абразивность горных пород. Классификация горных пород по абразивности.

Методы определения.

4. Назвать механизмы разрушения горных пород на забое скважины.
5. Перечислить требования к породоразрушающему инструменту, позволяющие обеспечить оптимальную работу на забое.
6. Породоразрушающий инструмент. Классификация по назначению и принципу воздействия на забой.
7. Параметры режима работы долот, Перечислить, дать определение.
8. Показатели работы долот
9. Долота режуще-скалывающего действия. Область применения и конструкция
10. Долота режуще-истирающего действия. Классификация.
11. Алмазные долота. Устройство. Область применения
12. Долота с резцами PDC. Устройство. Область применения.
13. Долота дробяще-скалывающего действия. Устройство. Область применения.
14. Перечислить причины, по которым шарошечное долото не пригодно к дальнейшей работе.
15. Буримость горной породы. Категории буримости. Какими факторами характеризуется буримость горных пород?
16. Инструменты для отбора керна. Виды и область использования
17. Вспомогательный инструмент для бурения скважин.
18. Способы разрушения горной породы на забое. Классификация способов бурения.
19. Назвать критерии отработки долота по анализу износа его вооружения.
20. Перечислить критерии, по которым происходит отбраковка долот с резцами PDC.
21. Подготовительные мероприятия к работе долота и приработка долот на забое.
22. Алмазно-твердосплавные долота. Типы. Устройство. Область применения.
23. Классификации долот (по типу, по системе IADC, по типу рабочей головки; по размеру резцов; по форме лопастей).

### **3. Буровые промывочные жидкости.**

- 1 Основные технологические свойства буровых растворов. Параметры, характеризующие эти свойства, приборы для определения их на буровой и в лабораторных условиях.
- 2 Понятия о буровых промывочных жидкостях и их функциях.
- 3 Требования к буровым промывочным жидкостям. Выбор и оптимизация буровых промывочных жидкостей.
- 4 Буровые промывочные жидкости как полидисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные буровые промывочные жидкости, их характеристика.
- 5 Минералогический состав глин, применяемых для приготовления глинистых буровых промывочных жидкостей. Гидратация глин и ингибирование глин, слагающих стенки скважин.
- 6 Функциональные свойства буровых растворов, методы их определения, приборы.
- 7 Плотность буровых растворов. Значение плотности буровых промывочных жидкостей при бурении скважин. Буровые растворы с малым содержанием твердой фазы. Выбор и регулирование плотности БПЖ. Приборы для определения плотности БПЖ.
- 8 Реологические свойства буровых промывочных жидкостей и методы их регулирования и определения. Влияние реологических параметров на качество промывки скважин.
- 9 Структурные свойства буровых промывочных жидкостей и методы их регулирования и определения. Влияние СНС на качество промывки скважин.
- 10 Фильтрационные свойства буровых промывочных жидкостей, методы их регулирования и определения. Влияние водоотдачи буровых промывочных жидкостей на

качество вскрытия продуктивных пластов.

11 Триботехнические свойства БПЖ. Смазочные добавки.

12 Методы регулирования и восстановления свойств буровых растворов. Понятие о химической обработке, физических и физико-химических методах регулирования свойств буровых растворов. Представления о современных методах воздействия на дисперсные системы, применяемые в бурении.

13 Основные положения классификации буровых растворов.

14 Выбор типа раствора для разбуривания глинистых, терригенных и хемогенных пород. Наиболее перспективные составы буровых растворов, применяемых в Западной Сибири. Перечислить необходимые природоохранные мероприятия при приготовлении, обработке и очистке буровых растворов.

15 Буровые растворы для бурения неустойчивых глинистых отложений (ингибированные буровые растворы, недиспергирующие буровые растворы).

16 Буровые растворы для вскрытия продуктивного пласта. Свойства, назначение, примеры.

17 Буровые промывочные жидкости на углеводородной основе. Свойства, назначение, примеры.

18 Буровые промывочные жидкости для вскрытия пластов с аномальными пластовыми давлениями. Свойства, состав, механизм воздействия.

19 Реагенты для регулирования свойств БПЖ. Классификация.

20 Факторы, влияющие на повышение качества очистки вертикальных и наклонно направленных скважин (устойчивость ствола, сохранение ФЕС).

21 Факторы, влияющие на повышение качества очистки наклонно-направленных скважин с горизонтальным окончанием. Особенности очистки горизонтального участка скважины.

22 Системы очистки буровых промывочных жидкостей, утилизация шлама.

23 Глинистые растворы как дисперсные системы. Компонентный состав БПЖ.

24 Безглинистые промывочные жидкости на основе водных растворов полимеров.

#### **4. Капитальный ремонт скважин**

1. Виды ремонтных работ в нефтяных и газовых скважинах. Способы доставки к заданной зоне ствола инструмента, технологических материалов (реагентов) или приборов. Назначение скважины. Различие требований к конструкциям нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин.

2. Рациональная конструкция скважины, ее обоснование, требования, направления совершенствования. Вскрытие продуктивных пластов при нормальных и аномальных пластовых давлениях. Влияние способа бурения на выбор конструкции скважины.

3. Конструкции забоев скважин для осложненных и неосложненных условий. Рациональная конструкция забоя. Виды объектов эксплуатации по геологическим условиям залегания нефтегазовой залежи, типу коллектора и свойствам пород продуктивного пласта; их краткая характеристика.

4. Типовые конструкции забоев скважин и их характеристики.

5. Типы гидродинамического несовершенства скважин, схемы притока, краткая характеристика выделяемых зон.

6. Коэффициент гидродинамического несовершенства продуктивного пласта и коэффициент совершенства канала перфорации, их физический смысл и краткая характеристика.

7. Коэффициент гидродинамического совершенства скважин.

8. Способы снижения степени поражения пласта.

9. Технологии восстановления ФСП пласта (физико-химическое, тепловое воздействие и др.).

10. Производительность скважин. Особенности определения объемного дебита нефтяной и газовой скважины.
11. Виды текущих ремонтов скважин по «Классификатору ремонтных работ в скважинах», - М.: ВНИИОЭНГ, 2001, их расшифровка.
12. Подготовительные работы к проведению текущего ремонта скважин, оборудованных глубинными насосами (РД «Правила ведения ремонтных работ»).
13. Последовательность технических операций при ремонте скважин оборудованных ШГН (РД «Правила ведения ремонтных работ»).
14. Последовательность технических операций при ремонте скважин оборудованных УЦН ((РД «Правила ведения ремонтных работ»).
15. Последовательность технических операций при ремонте скважин эксплуатируемых газлифтным способом ((РД «Правила ведения ремонтных работ»).
16. Методика выбора жидкости глушения. Глушение скважин. Подготовительные работы, расстановка оборудования, монтаж нагнетательного трубопровода.
17. Природа нарушения эксплуатационных качеств пласта. Факторы, влияющие на инфильтрацию БР или ЖГ в пласт. Влияние буферных жидкостей, фильтрата цементного раствора, цементирования под давлением, перфорация и других факторов.
18. Причины снижения ФСП пласта: охлаждение при расширении газа, АСПО, продукты коррозии, продукты СКО, закачивание реагентов на основе ПАВ, особенности влияние закачивания воды, закачивание CO<sub>2</sub>, закачивание полимерных систем.
19. Типы твердых осадков, удаляемые растворителями. Особенности удаления органических и смешанных отложений, а также мелкодисперсных закупоривающих частиц.
20. Виды КРС (КР-1... КР-13) и их расшифровка в соответствии с действующим «Классификатором ремонтных работ...» 2001 г.
21. Ремонтно-изоляционные работы. Их виды и последовательность проведения работ
22. Виды и причины нарушения герметичности обсадных колонн. Диагностика крепи скважин. Способы устранения негерметичности обсадных колонн.
23. Методы увеличения производительности скважин.
24. Классификация технологий воздействия на нефтяные и газовые пласты.
25. Вторичное вскрытие продуктивного пласта и освоение скважин (основная задача, проблемы, возникающие при вторичном вскрытии, этапы развития). Направления совершенствования работ при освоении скважин после бурения и подземного ремонта. СЖ для перфорации. Условия учитываемые при разработке процесса перфорации.
26. Вскрытие пластов стреляющими перфораторами.
27. Торпедная перфорация.
28. Корпусные кумулятивные перфораторы.
29. Корпусные полуразрушающие перфораторы в стеклянных оболочках.
30. Гидропескоструйная перфорация пласта – ГПП (Требования «Правил...»). Технологические схемы, расчет процесса.
31. Зарезка новых стволов (Правила...).
32. Работы по интенсификации добычи нефти. Выбор способа ОПЗ.
33. Кислотная обработка (Требования «Правил...») Основные принципы кислотной обработки скважин (КО). Способы и виды кислотной обработки.
34. Виброобработка ПЗП (Требования «Правил...»).
35. Термообработка ПЗП (Требования «Правил...»).
36. Воздействие давлением пороховых газов на ПЗП (Требования «Правил...»).
37. Гидравлический разрыв пласта (Требования «Правил...»). Технологические схемы гидроразрыва.
38. Выбор и расчет НКТ.
39. Устранение аварий, допущенных в процессе эксплуатации скважин (Правила ремонтных работ...).
40. Перевод скважин на другие горизонты и приобщение пластов (Правила...).

## **5. Заканчивание скважин.**

- 1 Конструкции скважин (понятие, схемы, назначение элементов).
- 2 Методика проектирования конструкции скважины.
- 3 Конструкция эксплуатационных забоев нефтяных и газовых скважин. Область их применения.
- 4 Обоснование типа и размера обсадных колонн для крепления скважин.
- 5 Технологическая оснастка обсадных колонн (элементы, назначение).
- 6 Способы первичного цементирования скважин (область применения).
- 7 Технологическая схема и организация процесса цементирования скважин.
- 8 Методы оценки качества цементирования скважин.
- 9 Методика расчета процесса цементирования скважин.
- 10 Методика расчета обсадных колонн на прочность.
- 11 Способы вторичного вскрытия продуктивного пласта.
- 12 Методы освоения скважин.
- 13 Классификация портландцементов по ГОСТ-1581-2019.
- 14 Классификация скважин по уровням сложности заканчивания скважин ТАМЛ.
- 15 Обратный способ цементирования скважин. Обоснование его применения.
- 16 Технология цементирования обсадных колонн прямым одноступенчатым способом.
- 17 Ступенчатый способ цементирования, область применения.
- 18 Основные факторы, влияющие на качество цементирования скважин.
- 19 Особенности крепления скважин, имеющих в разрезе мерзлые горные породы.
- 20 Способы подвески хвостовиков в скважине.
- 21 Требования нормативных документов к конструкции скважин.
- 22 Методы испытания обсадных колонн на герметичность.
- 23 Способы первичного вскрытия продуктивных пластов.
- 24 Муфты ступенчатого цементирования, обоснование места установки и их конструкция.
- 25 Особенности заканчивания скважин с горизонтальным окончанием.
- 26 Технологическая оснастка эксплуатационного забоя скважины с горизонтальным окончанием.
- 27 Назначение и основные типы буферных жидкостей.
- 28 Методы испытания скважин. Виды испытателей пластов.
- 29 Оценка вскрытия продуктивных пластов.
- 30 Заколонные пакеры. Типы. Месторасположения.
- 31 Конструкции и обоснование применения многоствольных скважин.
32. Заключительные работы после цементирования скважин

## **6. Технология бурения нефтяных и газовых скважин.**

- 1 Операции, осуществляемые с бурильной колонной, и усилия, возникающие в ней, при проводке скважины. Принцип создания осевого усилия на долото при бурении скважины.
- 2 Конструктивные особенности бурильных труб типа ТБПК, ТБПН, ТБПВ. Группы прочности стальных бурильных труб. Значение предела текучести материала.
- 3 Расчет длины УБТ. Обоснование и выбор типа УБТ. Особенности использования УБТ для бурения скважин с горизонтальным окончанием.
- 4 Расчета максимальной растягивающей нагрузки, действующей на верхнюю часть бурильной колонны при подъеме ее из скважины.
- 5 Виды вибраций бурильного инструмента. Источники вибраций и методы управления динамическими процессами при бурении скважины.
- 6 Влияние вибраций на работу элементов бурильного инструмента и на технико-экономические параметры бурения скважины.

7 Понятие о режиме углубления скважин и его параметрах. Методика проектирования режима при бурении с ВЗД.

8 Проектирование расхода промывочной жидкости при разных способах бурения. Критерии оптимизации расхода бурового раствора.

9 Проектирование диаметра струйных насадок долота. Определение скорости истечения бурового раствора из насадок долота и перепада давления в долоте при известном расходе бурового раствора, количестве и диаметре насадок.

10 Понятие о поверхностном и объемном разрушении горных пород при работе долота.

11 Методика выбора ГЗД.

12 Способы бурения нефтяных и газовых скважин.

13 Понятия о вибрациях долота и бурильной колонны с повышенными амплитудами, методы снижения таких амплитуд.

14 Устройство ВЗД и его энергетическая характеристика (график).

15 Напряжения возникающие в бурильной колонне при роторном бурении скважин. Общие формулы для расчета напряжений.

16 Факторы, влияющие на самопроизвольное изменение траектории скважины. Риски самопроизвольного изменения траектории скважины.

17 Влияние параметров режима бурения на механическую скорость проходки скважины.

18 Средства для регулирования направления оси скважины в процессе бурения наклонно направленных скважин.

19 Принцип проектирования очередности бурения скважин на кустовой площадке.

20 Каротаж во время бурения. Виды исследований во время бурения, преимущества использования азимутального каротажа.

21 Методы ориентирования отклонителя. Влияние реактивного момента от работы забойного двигателя на процесс направленного бурения.

22 КНБК для неуправляемого бурения искривленных участков скважины, область применения.

23 Роторные управляемые системы, типы, преимущества и недостатки.

24 Этапы цикла строительства скважины.

25 Устройство турбобура. Энергетическая характеристика турбобура. Основные параметры и режимы.

26 ВЗД. Классификация винтовых забойных двигателей. Энергетическая характеристика.

27 Понятие о режиме бурения и его параметрах. Методы проектирования режимов бурения. Понятие оптимального режима бурения.

Примеры практических заданий: не предусмотрено.

#### 3.4. Порядок проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен по ОПОП ВО проводится в письменной форме.

В начале экзамена каждый обучающийся получает один экзаменационный билет и достаточное количество листов со штампом Подразделения. Замена экзаменационного билета не допускается. Экзаменационный билет состоит из шести вопросов по одному вопросу из каждой дисциплины выносимой для сдачи государственного экзамена.

Ответ обучающегося на все вопросы билета государственного экзамена производится в письменной форме.

В аудитории в течение экзамена находится комиссия, утвержденная приказом по университету. Председатель ГЭК осуществляет контроль за соблюдением порядка проведения государственного экзамена.

Длительность подготовки обучающимися ответов на вопросы экзаменационного

билета не должна превышать трех астрономических часов. Во время подготовки обучающиеся имеют право пользоваться печатными справочными источниками информации. Использование электронных источников информации, средств связи и сети Интернет во время проведения государственного экзамена не допускается.

По завершении экзамена секретарь собирает экзаменационные работы каждого обучающегося, проверяет правильность оформления. Работы передаются председателю и членам комиссии для проверки.

Итоговая оценка определяется коллегиально членами экзаменационной комиссии на основании среднеарифметического вычисления, при обязательном присутствии председателя комиссии. При спорном моменте голос председателя решающий.

Результаты проведения государственного экзамена определяются балльной системой и оглашаются после оформления протоколов заседаний ГЭК на следующий рабочий день после дня проведения ГЭ.

### 3.5. Перечень литературы, разрешенной к использованию на государственном экзамене.

1 Предвестие эры нефти. Проблемы истории нефтяной промышленности России и США во второй половине XIX - начале XX вв. [Текст] / под общей редакцией В.Ю. Алекперова. - М. : Древлехранилище, 2003.- 288 с.

2 Физика нефтегазового пласта: учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлению 130500 «Нефтегазовое дело» и для подготовки дипломированных специалистов специальности 130503 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» / Г. П. Зозуля, Н. П. Кузнецов, А. К. Ягафаров; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. - 250 с.

3 Абатуров, В.Г. Физико-механические свойства горных пород и породоразрушающий буровой инструмент : Учебное пособие/ Абатуров В.Г., Овчинников В.П. - Тюмень : издательство Экспресс, 2008. - 240 с.

4 Технология бурения нефтяных и газовых скважин: Учебник / В.П. Овчинников, Р.А. Исмаков, А.В. Оганов и др.; под общей редакцией В.П. Овчинникова. Т.1-5.-Тюмень : ТюмГНГУ, 2014.

5 Овчинников, В. П. Физико-химические процессы твердения, работа в скважине и коррозия цементного камня: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130504 «Бурение нефтяных и газовых скважин», направления подготовки дипломированных специалистов 130500 «Нефтегазовое дело» / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова, П. В. Овчинников. - Тюмень : Экспресс, 2008. - 368 с.

6 Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для студентов ВУЗов в 5 т. - т.5/ под общей редакцией Овчинникова В.П. : Тюмень, 2014. -309 с.

7 Аксенова, Н.А. Буровые промывочные жидкости и промывка скважин: учебное пособие для вузов / Аксенова Н.А., Рожкова О.В. - В 3 т. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 120 с.

## 4. Выпускная квалификационная работа

4.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР выполняется в виде дипломного проекта.

4.2. Структура ВКР и требования к ее содержанию.

Титульный лист

Задание на дипломное проектирование

Реферат

Содержание

Введение должны быть отражены: значимость района ведения работ в развитии

топливно-энергетического комплекса области (района); описываются имеющиеся проблемы; основные направления и пути их решения; кратко характеризуются вопросы, разработанные в специальной части работы.

В геологической части приводятся данные по тектоническому строению геологического разреза месторождения.

Необходимо кратко описать географическое положение, рельеф и поверхностный покров местности, речную и дорожную сеть, климат, глубину промерзания грунта, сроки отопительного периода, условия водоснабжения, транспортировки грузов и т.д.

Так же приводятся стратиграфический разрез скважины, элементы залегания и коэффициент кавернозности пластов, литологическая характеристика и физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины.

Сведения по градиентам пластового, порового, горного давлений и давления гидроразрыва пород, приведенных к глубине исследования, приводятся.

Параметры, характеризующие возможные осложнения указываются на основе статистических данных для наиболее представительных на разбуриваемых и эксплуатирующихся площадях условий.

В разделе приводятся планируемые данные по отбору керна, шлама и грунтов, геофизические исследования, данные по испытанию в процессе бурения.

Приводятся данные по испытанию (освоению) скважины в эксплуатационной колонне, работы по перфорации эксплуатационной колонны, по интенсификации притока пластового флюида или повышению приемистости пласта, дополнительные работы при испытании (освоению), данные по эксплуатационным объектам, данные по нагнетательной скважине.

Предлагается комплекс геофизических исследований скважины.

В технической части бакалаврской работе приводится краткий анализ применяемых технических средств и технологий бурения скважин на месторождении по рабочим, групповым и другим проектам.

Строится совмещенный график изменения градиентов пластовых, поровых давлений, гидроразрыва пород и давления гидростатического столба бурового раствора.

Тип профиля обосновывается исходя из требований эксплуатации скважин и наличия технических средств для его выполнения.

Обосновывается метод вскрытия продуктивных горизонтов, производится расчет параметров конструкции скважины.

Приводится разбивка геологического разреза месторождения по интервалам условной буримости.

Обосновывается способ бурения скважины.

Выбираются типы долот, применяемых для бурения основного и дополнительного ствола, в зависимости от физико-механических свойств горных пород и фактических данных отработки долот на месторождении.

Приводится обоснование режимов бурения по интервалам при бурении основного и дополнительных стволов скважин.

Расчет осевой нагрузки на долото. Обоснование расхода бурового раствора. Расчет частоты вращения долота. Расчет максимальной величины давлений на выкиде буровых насосов.

Режим бурения скважины проектируется по интервалам, основные параметры.

Обосновываются и рассчитываются компоновки бурильной.

Выбираются забойные двигатели по интервалам бурения на месторождении.

Рассматриваются и выбираются диаметры насадок долот для выбранных типов долот.

Выбирается тип бурового раствора и производится расчет его параметров. Химическая обработка промывочной жидкости по интервалам (составление карты поинтервальной обработки раствора), расчет потребного количества компонентов бурового

раствора при бурении основного и дополнительных стволов.

Обосновывается и составляется карта поинтервальной обработки бурового раствора при бурении скважины на месторождении. Рассчитывается требуемое количество компонентов бурового раствора при бурении основного ствола.

Обосновывается и выбирается система очистки бурового раствора с учетом природоохранных требований бурения скважин на месторождении.

Проводится гидравлический расчет промывки скважины по интервалам бурения с обоснованием типа и числа буровых насосов.

Производится выбор типов тампонажных материалов и обосновывается требуемая плотность растворов на их основе.

Проводится расчет на прочность обсадных колонн, колонн-хвостовиков для дополнительного ствола, промежуточных колонн, кондукторов. Рассчитывается усилие натяжения эксплуатационной колонны.

Обосновывается тип противовыбросового оборудования при бурении скважины, подвеска обсадных колонн и оборудование устья скважины для эксплуатации.

Проводится обоснование и расчет потребности в технологической оснастке обсадных колонн и колонн-хвостовиков, интервалов их установки.

Обосновывается способ спуска обсадных колонн и колонн-хвостовиков, регламентируется подготовка ствола, обсадных труб и бурового оборудования к их спуску.

Обосновывается способ цементирования обсадных колонн и высота подъема тампонажных растворов за колоннами.

Проводится расчет технологических параметров процесса цементирования скважины на месторождении и требуемое количество тампонажных материалов для этих целей.

Обосновывается способ вызова притока нефти и газа, производится расчет их технологических параметров.

Обосновываются геологические предпосылки к испытанию пластов, а также технология и технические средства для опробования продуктивных горизонтов; технология и технические средства по интенсификации притока нефти.

Производится расчет нагрузки на крюке и выбор буровой установки.

По результатам частей 1 и 2 составляется геолого-технический наряд на формате А-3.

Структура и содержание специальной части ВКР согласовывается с руководителем в зависимости от выбранной тематики, который предоставляет оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Структура специальной части работы в основном следующая:

- введение - подготовка задачи исследования;
- описание существующей техники (технических средств) и технологии в РФ и за рубежом по исследуемому вопросу;
- инженерное обоснование техники (технических средств) или технологического процесса, экспериментальные исследования;
- сравнительный анализ фактического материала по базовой и исследуемой технике (технических средств) или технологического процесса;
- конструкторская документация и графический материал по результатам исследования;
- выводы.

В экономической части дипломного проекта выполняемой под руководством консультанта, должна быть обоснована проектная продолжительность строительства

скважины, определена ее сметная стоимость, а также экономическая эффективность мероприятий, предлагаемых в специальной части. Поэтому работа над экономической частью может быть начата лишь после того, как выполнен проект ее строительства и обоснованы все технические и организационные решения в специальной части дипломного проекта.

Раздел «Безопасность и экологичность проекта» оформляется в пояснительной записке дипломного проекта отдельной частью объемом 10-15 % от общего содержания записки. Текст необходимо пояснять инженерными расчетами, схемами расположения оборудования на кустовой площадке, рисунками, таблицами. В разделе должны быть представлены следующие подразделы:

- введение;
- обеспечение безопасности работающих при бурении и ремонте скважин;
- экологичность проекта;
- чрезвычайные ситуации;
- выводы.

#### 4.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

Темы выпускных квалификационных работ представляют собой проекты строительства скважины. Выпускнику предоставляется выбор глубины и название месторождения, на которое он будет составлять проект.

1 Проект строительства наклонно направленной с горизонтальным окончанием добывающей нефтяной скважины глубиной 1645 м на Самотлорском месторождении.

2 Проект строительства наклонно направленной добывающей нефтяной скважины глубиной 2700 м на Каменной площади Красноленинского газоконденсатного месторождения.

3 Проект строительства вертикальной разведочной газоконденсатной скважины глубиной 3800 м на Ямбургском месторождении.

4 Проект строительства вертикальной разведочной нефтяной скважины глубиной 2415 м на Самбургском месторождении.

Для подготовки ВКР за обучающимся приказом директора Подразделения закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета. Допускается привлечение к руководству ВКР на условиях совместительства профессоров и доцентов из других вузов, научных сотрудников, имеющих ученое звание или степень.

Выбор темы ВКР осуществляется обучающимися после консультации с руководителем. По письменному заявлению обучающегося может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся. Обучающийся пишет заявление о закреплении темы ВКР и руководителя на имя руководителя образовательной программы. На основании заявлений готовится приказ о закреплении тем и руководителей ВКР руководителем образовательной программы. Приказ утверждается директором Подразделения.

Изменение или корректирование (уточнение) темы допускается в исключительных случаях по представлению руководителя ВКР с последующим ее утверждением директором Подразделения не позднее даты начала ГИА. В этом случае по представлению руководителя образовательной программы издается приказ о внесении изменений в приказ «О закреплении тем и руководителей ВКР».

#### 4.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию ВКР.

Концепция, конкретизирующая объем и содержание ВКР, выдается обучающемуся руководителем ВКР не позднее двух недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР.

ВКР оформляется с соблюдением требований методического указания по структуре, содержанию и оформлению ВКР.

После проверки ВКР руководитель подписывает ее и вместе с письменным отзывом передает руководителю образовательной программы.

ВКР в завершенном виде, с подписью обучающегося, консультантов (при наличии) представляется обучающимся руководителю не позднее, чем за десять дней до установленного срока защиты. После проверки ВКР руководитель подписывает работу и не позднее чем за восемь календарных дней до установленного срока защиты передает ВКР обучающемуся вместе с письменным отзывом для прохождения процедуры нормоконтроля и проверки на объем заимствования в Подразделении в соответствии с установленным порядком.

В случае успешного прохождения процедуры проверки ВКР на объем заимствования работа не возвращается обучающемуся, а передается проверяющим руководителю образовательной программы вместе с отчетом с указанием степени оригинальности.

ВКР подлежит рецензированию. Состав рецензентов определяет руководитель образовательной программы из числа специалистов предприятий и учреждений-представителей работодателей соответствующего профиля.

ВКР, отзыв и рецензия, отчет о проверке ВКР на объем заимствования передаются руководителем образовательной программы в государственную экзаменационную комиссию ГЭК не позднее, чем за два календарных дня до защиты ВКР.

Секретарь ГЭК по защите ВКР до начала процедуры защиты формирует пакет документов, являющихся обязательными.

#### 4.5. Порядок защиты ВКР.

Защита выпускной квалификационной работы проходит в ГЭК. Защита выпускных квалификационных работ проходит на русском языке, возможно и на английском языке, публично на открытом заседании ГЭК. Защита должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности и принципиальности.

Заседание ГЭК начинается с объявления списка обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Обучающийся, не явившийся на защиту выпускной квалификационной работы в соответствии с утвержденной очередностью, считается не прошедшим государственную итоговую аттестацию. Изменение утвержденного порядка очередности защиты обучающихся возможно только по решению председателя ГЭК.

Председатель комиссии оглашает регламент работы заседания, затем в порядке очередности приглашает на защиту обучающихся, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность научного руководителя и рецензента.

Для доклада обучающемуся предоставляется 10 минут. Пересказ текста выпускной квалификационной работы не допускается. Из доклада обучающегося должно быть ясно, в чем состоит личное участие выпускника в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться компьютерной презентацией и демонстрацией иллюстративных материалов. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены четко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. Графики, таблицы, схемы должны быть аккуратными и иметь заголовки.

После доклада обучающегося ему задаются вопросы по теме работы.

После ответа обучающегося на вопросы слово предоставляется руководителю выпускной квалификационной работы (если он присутствует). Если руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв и рецензия секретарем ГЭК.

Затем председатель выясняет у членов ГЭК, удовлетворены ли они ответом обучающегося, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы.

Общая продолжительность защиты одной ВКР, как правило, не должна превышать 30 минут.

Секретарь ГЭК во время заседания ведет протокол.

По завершении защиты выпускной квалификационной работы выпускника секретарь ГЭК проставляет оценки в книге протоколов и зачетных книжках, а также делает запись в зачетных книжках о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче диплома (с отличием или без отличия).

По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются выпускники. Председатель ГЭК объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации выпускникам, а также о выдаче дипломов с отличием.

## **5. Критерии оценки знаний выпускников на ГИА**

### **5.1. Критерии оценки знаний на государственном экзамене.**

**ОТЛИЧНО** (баллы 91-100): рекомендуется выставять, если обучающийся в полном объеме усвоил программный материал, исчерпывающе раскрыл теоретическое содержание вопросов билета, продемонстрировав необходимые навыки и умение правильно применять теоретические знания в практической деятельности, правильно обосновал принятые решения, оказался в состоянии самостоятельно анализировать, обобщить и последовательно, логично, аргументировано изложить материал, не допуская ошибок;

**ХОРОШО** (баллы 76-90): рекомендуется выставять, если обучающийся знает программный материал, правильно, по существу и последовательно излагает содержание вопросов билета, владеет основными умениями и навыками, при ответе не допускает существенных ошибок и неточностей;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (баллы 61-75): рекомендуется выставять, если обучающийся усвоил только основные положения программного материала, содержание вопросов билета изложил поверхностно, без должного обоснования, допустил неточности и ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушил последовательность в изложении материала;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (менее 61 балла): рекомендуется выставять, если обучающийся не знает основных положений программного материала, при ответе на билет допускает существенные ошибки.

### **5.2. Критерии оценки знаний на защите ВКР.**

**ОТЛИЧНО** (баллы 91-100): рекомендуется выставять, если обучающийся усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен увязывать теорию с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы по итогам написания выпускной квалификационной работы;

**ХОРОШО** (баллы 76-90): рекомендуется выставять, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (баллы 61-75): рекомендуется выставять, если обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (менее 61 балла): рекомендуется выставять, если обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

## **6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции**

6.1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

6.2. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам государственного экзамена.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

6.3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.