



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет
Кафедра нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин»**

Программа прикладного бакалавриата

Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль программы бакалавриата **Бурение нефтяных и газовых скважин**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Выпускающая кафедра: **Нефтегазовые технологии**

Форма обучения: **очная**

Курс: 4. Семестр: 7, 8

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 5 3Е
- часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:

Экзамен: **7 сем.** Курсовой проект: **8 сем.**

**Пермь
2016**

Учебно методический комплекс дисциплины «Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин» разработана на основании:

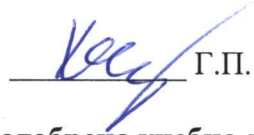
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г., номер «226» по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Физика пласта», «Геология нефти и газа», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Буровые технологические жидкости», «Гидроаэромеханика в бурении», «Реконструкция и восстановление скважин», «Супервайзинг в бурении», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. техн. наук, доц.  Л.Н. Долгих

Рецензент канд. техн. наук, доц.  С.Е. Чернышов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии» « 27 » 09 20 16 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, доц.  Г.П. Хижняк

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета « 3 » 10 20 16 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета,
канд. геол.-минерал. наук, доц.  О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.  Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных со вскрытием и опробованием продуктивных пластов, креплением, освоением, консервацией и ликвидацией скважин, что необходимо для высококачественного завершения строительства нефтегазовых скважин, обеспечения экологической безопасности и экономической эффективности.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет знания по следующим компетенциям:

- способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-2);

- готовностью решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-13);

- способностью принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-15);

- способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области бурения скважин (ПСК-1);

- способность составлять в соответствии с установленными требованиями технологические и рабочие документы по бурению скважин (ПСК-4);

- способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей (ПСК-5).

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение научных основ, терминов и понятий, а также основных методик расчета крепление, испытание и освоение скважин, консервацию и ликвидацию скважин;
- изучение организации работ по заканчиванию скважин;
- формирование умения исследования свойств технологических жидкостей для заканчивания скважин;
- формирование умения проводить расчеты, использовать нормативные документы, составлять технологические и рабочие документы по заканчиванию скважин;
- формирование навыков осуществлять и корректировать технологические процессы заканчивания нефтяных и газовых скважин.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- продуктивные пласты (эксплуатационные объекты), содержащие нефть и газ;
- скважины, добывающие нефть, газ и конденсат;
- оборудование для цементирования, испытания и освоения продуктивных пластов;
- комплекс технологических мероприятий по управлению процессом крепления, цементирования и освоения, консервации и ликвидации скважин.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ООП по профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин»

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные закономерности процессов, протекающих в системе «пласт-скважина» при вскрытии продуктивных пластов;
- методику обоснования конструкции скважины, методы и средства крепления скважин;
- методы технологических расчетов крепления скважин;
- методы освоения и испытания скважин, оборудования устья скважин, консервации и ликвидации скважин.
- правила безопасности, охраны недр и окружающей среды при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин;
- характеристики материалов и оборудования, используемого при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин;
- источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения;
- нормативную документацию по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин;
- порядок и нормативную документацию по строительству скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей

уметь:

- обосновывать методы и технологию вскрытия продуктивных пластов;
- обосновать конструкцию скважины, проводить технологические расчеты и выбирать технологию крепления скважин;
- обосновывать порядок режимы и испытания и освоения скважин, оборудования устья;
- обосновывать порядок консервации и ликвидации скважин.
- определять меры по обеспечению безопасности при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин;
- проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации, делать выводы и предложения по ее использованию в целях совершенствования технологических процессов заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин;
- составлять планы работ на отдельные технологические операции в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин;
- осуществлять выполнение технологических операций по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей.

владеть:

- навыками обоснования технологи вскрытия продуктивных пластов, режимов испытания и освоения скважин;
- навыками обоснования конструкции скважин, технологических расчетов крепления скважин.
- навыками обоснования безопасных технологических процессов заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения
- навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения;
- навыками составления планов работ на отдельные технологические операции в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин;

– методами осуществления технологических операций по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-2	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Подземная гидромеханика Гидроаэромеханика в бурении Гидравлические машины и компрессоры Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости	Осложнения и аварии в бурении Безопасность технологических процессов в бурении Реконструкция и восстановление скважин Особенности бурения скважин в солях
ПК-13	Готовностью решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости Коррозия и защита металлов Основы технической диагностики	Осложнения и аварии в бурении Безопасность технологических процессов в бурении
ПК-15	Способностью принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Экология Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости	Безопасность технологических процессов в бурении
ПСК-1	Способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области бурения скважин	Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости	Осложнения и аварии в бурении Реконструкция и восстановление скважин
ПСК-4	Способность составлять в соответствии с установленными требованиями технологические и рабочие документы по бурению скважин	Технология бурения нефтяных и газовых скважин	Реконструкция и восстановление скважин

ПСК-5	Способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей	Геология и литология Геология нефти и газа Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости	Осложнения и аварии в бурении
-------	---	--	-------------------------------

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-2, ПК-13, ПК-15, ПСК-1, ПСК-4, ПСК-5.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

ПК-2	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море
ПК-2-Б1.В.13	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин различного назначения

Требования к компонентному составу компетенции ПК-2-Б1.В.13

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – основные закономерности процессов, протекающих в системе «пласт-скважина» при вскрытии продуктивных пластов; – методику обоснования конструкции скважины, методы и средства крепления скважин; – методы технологических расчетов крепления скважин; – методы освоения и испытания скважин, оборудования устья скважин, консервации и ликвидации скважин.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: – обосновывать методы и технологию вскрытия продуктивных пластов; – обосновать конструкцию скважины, проводить технологические расчеты и выбирать технологию крепления скважин; – обосновывать порядок режимы и испытания и освоения скважин, оборудования устья; – обосновывать порядок консервации и ликвидации скважин.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа	Отчеты по ПЗ и ЛР Курсовой проект
Владеет: – навыками обоснования технологи вскрытия продуктивных пластов, режимов испытания и освоения скважин; – навыками обоснования конструкции скважин, технологических расчетов крепления скважин	Курсовое проектирование. Самостоятельная работа.	Курсовой проект

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-13

ПК-13	Готовностью решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-13-Б1.В.13	Готовностью решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин различного назначения

Требования к компонентному составу компетенции ПК-13-Б1.В.13

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – правила безопасности при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин; - характеристики материалов и оборудования, используемого при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: – определять меры по обеспечению безопасности при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин	Практические занятия.	Курсовой проект
Владеет: – навыками обоснования безопасных технологических процессов заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения	Курсовое проектирование.	Курсовой проект

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-15

ПК-15	Способностью принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-15-Б1.В.13	Способностью принимать меры по охране окружающей среды и недр при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин различного назначения

Требования к компонентному составу компетенции ПК-15-Б1.В.13

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – правила охраны недр и окружающей среды при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин; - характеристики материалов и оборудования, используемого при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену

Умеет: – определять меры по охране недр и окружающей среды при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин	Курсовое проектирование	Курсовой проект
Владеет: – навыками обоснования безопасных технологических процессов заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения	Курсовое проектирование.	Курсовой проект

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1

ПСК-1	Способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области бурения скважин
ПСК-1-Б1.В.13	Способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-1-Б1.В.13

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения	Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: – проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации, делать выводы и предложения по ее использованию в целях совершенствования технологических процессов заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин	Самостоятельная работа студентов по выполнению курсового проекта	Курсовой проект
Владеет: – навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения	Курсовое проектирование.	Курсовой проект

2.5 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-4

ПСК-4	Способность составлять в соответствии с установленными требованиями технологические и рабочие документы по бурению скважин
-------	--

ПСК-4-Б1.В.13	Способность составлять в соответствии с установленными требованиями технологические и рабочие документы по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин
---------------	---

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-4-Б1.В.13

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - состав и требования к технологическим и рабочим документам по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин – нормативную документацию по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: – составлять технологические и рабочие документы на отдельные технологические операции в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин	Практические занятия. Курсовое проектирование	Курсовой проект
Владеет: – навыками составления технологических и рабочих документов на отдельные технологические операции в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин	Курсовое проектирование.	Курсовой проект

2.6 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-5

ПСК-5	Способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей
ПСК-5-Б1.В.13	Способность осуществлять технологические процессы заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-5-Б1.В.13

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - методы заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей; – нормативную документацию по строительству скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену

Умеет: – осуществлять выполнение технологических операций по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевого солей	Практические занятия. Курсовое проектирование.	Курсовой проект
Владеет: – методами осуществления технологических операций по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевого солей	Курсовое проектирование.	Курсовой проект

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		7 семестр	8 семестр	всего
1	Аудиторная (контактная) работа	41		41
	- в том числе в интерактивной форме	8		8
	- лекции (Л)	18		18
	- в том числе в интерактивной форме	4		4
	- практические занятия (ПЗ)	14		14
	- в том числе в интерактивной форме	4		4
	- лабораторные работы (ЛР)	9		9
	- в том числе в интерактивной форме	-		-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	99		99
	- изучение теоретического материала	34		34
	- расчётные работы	18		18
	- курсовой проект		36	36
	- подготовка к практическим и лабораторным занятиям	11		11
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен	36		36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:	142	38	180
	в часах (ч)			
	в зачётных единицах (ЗЕ)			5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- ципли -ны	Номер темы дисципли ины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость ч / ЗЕ
			аудиторная работа					Итог. контр оль	Само- стоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1					1	2
		1	4	2		2			5	9
		2	4	2		2	1		5	10
	2	3	6	2	4				12	18
		4	8	2	4	2	1		13	22
	Итого по модулю:		23	9	8	6	2		36	61
2	3	5	5	2		3			5	10
		6	4	2	2		1		11	16
	Итого по модулю:		9	4	2	3	1		16	26
3	4	7	4	2	2				5	9
		8	4	2	2		1		5	10
		Заключе ние	1	1					1	2
	Итого по модулю:		9	5	4		1		11	21
Курсовое проектирование									36	36
Промежуточная аттестация								36		36
Итого:			41	18	14	9	4	36	99	180/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 1 ч.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 1. Вскрытие пластов и крепление скважин

Раздел 1. Первичное вскрытие и испытание продуктивных пластов

Л – 4 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 11ч.

Тема 1. Способы вскрытия продуктивных пластов

Технология первичного вскрытия продуктивных пластов бурением

Выбор состава и свойств бурового раствора для первичного вскрытия пластов. Технология первичного вскрытия пластов. Понятие о совершенстве вскрытия пластов, виды и оценка степени несовершенств.

Особенности вскрытия продуктивных пластов с аномально высокими давлениями. Факторы, способствующие поступлению в скважину флюидов из продуктивных пластов. Способы регулирования соотношения забойного и пластового давлений при первичном вскрытии пластов с разными коэффициентами аномальности.

Обязка устья скважины противовыбросовым оборудованием. Назначение отдельных узлов, схемы обвязки.

Причины и характер изменения температур при бурении и последующих работах в скважине.

Приближенные способы расчета распределения температур по стволу скважины.

Геолого-геофизическое обеспечение первичного вскрытия продуктивного пласта.

Охрана труда, недр и окружающие среды при первичном вскрытии продуктивных пластов.

Тема 2. Опробование продуктивных пластов в открытом стволе скважины

Задачи и сущность опробования. Классификация технических средств для опробования и испытания пластов.

Принципиальная схема опробования пластов с помощью трубного пластоиспытателя. Выбор компоновки пластоиспытателя, величины депрессии. Технология опробование продуктивных пластов в открытом стволе.

Расчет хвостовика и колонны бурильных труб при испытании пласта.

Качественный анализ диаграмм глубинных манометров пластоиспытателей. Основные причины неудач при опробовании.

Геолого-геофизическое обеспечение опробования.

Меры безопасности и охрана труда при опробовании. Охрана окружающей среды при испытании продуктивных пластов.

Раздел 2. Крепление скважин осадными трубами

Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, ЛР - 2 ч, СРС – 34 ч

Тема 3. Проектирование конструкций скважины. Конструкции обсадных труб и их соединений

Понятие о крепи и конструкции скважины. Требования к конструкции скважины и качеству крепи. Факторы, влияющие на выбор конструкции скважины.

Понятие о зонах с совместимыми условиями бурения, принципы выделения таких зон. Роль соотношения между коэффициентами аномальности пластовых давлений и индексами (градиентами) давлений поглощения и гидроразрыва горных пород при выборе конструкции скважины.

Принципы и специфика проектирования конструкций скважин для нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений, для подземных хранилищ и скважин, сооружаемых в акваториях. Совмещенный график давлений, его использование для проектирования конструкции скважины.

Специфика проектирования конструкций скважин для нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений, скважин, вскрывающих многолетнемерзлые породы, для подземных газохранилищ и скважин, сооружаемых в акваториях.

Пути совершенствования конструкций скважин и снижения их стоимости, повышения эффективности.

Стандарты на обсадные трубы. Конструкции резьбовых, сварных соединений, области применения, достоинства и недостатки.

Материалы, используемые для изготовления обсадных труб, их коррозионная устойчивость, защита труб от коррозии.

Прочностные и деформационные характеристики обсадных труб и их соединений. Основные факторы, влияющие на несущую способность труб.

Способы контроля качества труб и их соединений.

Тема 4. Расчет обсадных колонн на прочность. Спуск обсадных колонн в скважину

Условия работы обсадных колонн в скважинах. Характер нагружения, классификация сил, характер их изменения по длине колонны и во времени. Способы повышения герметичности резьбовых соединений.

Проектирование конструкции обсадных колонн. Методика расчета эксплуатационных колонн. Особенности проектирования и расчета промежуточных обсадных колонн и кондукторов. Понятие о составной крепи скважины.

Влияние температурного режима скважины на работу ее крепи, причины и характер изменения температур при бурении и последующих работах в скважине. Натяжение обсадных колонн при подвеске на устье: цели, принципы расчета усилия натяжения и проверки прочности после натяжения.

Подготовка скважины и труб к спуску обсадной колонны. Смазки для резьбовых соединений обсадных труб.

Технология и организация спуска обсадных колонн в скважину. Принципы расчета режима спуска обсадной колонны.

Особенности спуска обсадных колонн по частям, хвостовиков, сварных колонн.

Причины осложнений и аварий при спуске обсадных колонн.

Охрана труда и техника безопасности при спуске обсадных колонн.

Модуль 2. Цементируемые работы в скважинах

Раздел 3. Цементирование обсадных колонн

Л – 4 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР – 3 ч, СРС – 28 ч

Тема 5. Характеристика тампонажных материалов. Способы цементирования обсадных колонн

Назначение и принципы классификации тампонажных материалов. Стандарты на тампонажные материалы. Основные базовые тампонажные материалы и области их использования.

Нормирование и регулирование свойств цементной суспензии и камня для конкретных условий скважины.

Специальные тампонажные материалы: для скважин с высокой и низкой температурой; расширяющиеся цементы, гидрофобные и низкогигроскопические цементы; полимерные материалы; солестойкие и коррозионностойкие цементы; отверждаемые буровые растворы.

Тампонажные материалы и пасты для изоляции зон поглощений. Специфические требования к их составу и свойствам.

Характер изменений, происходящих в тампонажных растворах в покое в условиях скважины.

Классификация способов цементирования. Сущность и виды способов первичного цементирования; достоинства и недостатки каждого, области применения. Выбор способа цементирования.

Основные факторы, влияющие на качество цементирования скважин, пространства, способы ее увеличения. Буферные жидкости: назначение, состав, области применения и условия использования.

Осложнения, возникающие при цементировании в период твердения тампонажных растворов, причины и способы их предупреждения. Причины возникновения межпластовых перетоков по зацементированному затрубному пространству и способы их предупреждения.

Факторы, влияющие на прочность сцепления и герметичность контактов тампонажного камня с обсадными колоннами и стенками скважины; пути повышения герметичности контактов.

Подготовка скважины и оборудования к цементированию обсадных колонн.

Тема 6. Расчет цементирования обсадных колонн. Организация процесса цементирования, осложнения при цементировании. Проверка качества цементирования обсадных колонн.

Принципы расчета цементирования при различных способах его осуществления. Особенности расчета кондукторов, промежуточных и эксплуатационных колонн для газовых скважин, наклонно-направленных и горизонтальных скважин.

Выбор схемы обвязки цементировочного оборудования в зависимости от принятой технологии цементирования.

Основные требования к качеству разобщения пластов, контроль качества цементирования скважин.

Заключительные работы после цементирования обсадных колонн. Проверка качества первичного цементирования: задачи, способы, их достоинства и недостатки.

Обвязка обсадных колонн на устье: цели, способы.

Проверка герметичности обсадной колонны, заколонного пространства и устьевой обвязки.

Модуль 3. Заключительные работы в скважинах

Раздел 4. Вторичное вскрытие, испытание и освоение продуктивных пластов.

Ликвидация и консервация скважин

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 26 ч

Тема 7. Вторичное вскрытие продуктивного пласта. Освоение скважин. Испытание продуктивных пластов в обсаженном стволе

Вторичное вскрытие продуктивного пласта: способы, их достоинства и недостатки. Влияние способа перфорации на состояние крепи призабойного участка скважины. Выбор состава жидкости для заполнения колонны при перфорационных работах. Подготовка скважины и оборудование устья для перфорационных работ.

Освоение скважины. Способы воздействия на приствольную зону продуктивного пласта с целью разрушения блокады. Способы вызова притока, их достоинства и недостатки, техника и технология. Способы интенсификации притока и области их применения.

Испытание продуктивных пластов в обсаженном стволе: способы, технические средства, методика исследования. Установка мостов при переходе на испытание других горизонтов.

Заключительные работы после испытания скважины, передача скважины заказчику.

Охрана окружающей среды, труда и техника безопасности при вторичном вскрытии и испытании пластов.

Тема 8. Ликвидация и консервация скважин

Технология ликвидации и консервации скважин, используемые техника и технология. Рекультивация земель после завершения строительства скважины.

Заключение. Л – 1 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	3	Построение совмещенного графика давлений.
2	3	Расчет конструкции скважины
3	4	Обоснование технологической оснастки обсадной колонны
4	4	Расчеты обсадных колонн на прочность
5	6	Расчеты цементирования обсадных колонн
6	7	Расчет значений депрессии на пласт для вызова притока.
7	8	Составление плана работ на консервацию (ликвидацию) скважины

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Название лабораторной работы
1	1	Определение набухаемости глинистых пород
2	2	Изучение конструкций трубных пластоиспытателей
3	4	Изучение конструкций обсадных труб Изучение конструкций элементов технологической оснастки обсадной колонны
4	5	Изучение приборов и методов определения свойств цементных порошков тампонажных растворов и цементного камня

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям (курсовое проектирование) на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
Введение	Изучение теоретического материала	1
1	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	1

2	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
3	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Расчетная работа	6
4	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Расчетная работа	6
5	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
6	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Расчетная работа	6
7	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
8	Работа с теоретическим материалом	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
Заключение	Изучение теоретического материала	1
	Курсовое проектирование	36
	Итого: в ч / в 3Е	99/2,75

5.1.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения теоретического материала

Тема 1. Технология вскрытия продуктивных пластов в условиях аномально низкого пластового давления.

Тема 2. Технология испытания пластов с применением эжекторных устройств.

Тема 3. Конструкции зарубежных обсадных труб.

Тема 4. Технологическая оснастка обсадных колонн, назначение и размещение элементов оснастки по длине колонны.

Тема 5. Коррозия тампонажного камня, ее виды, пути уменьшения предотвращения.

Тема 6. Контроль состояния скважины и обсадной колонны в период твердения тампонажного раствора.

Тема 7. Технология безперфорационного вскрытия продуктивного пласта.

Тема 8. Нормативные документы по ликвидации и консервации скважин.

5.1.2 Курсовое проектирование

Примерная тематика курсовых проектов:

Разработка мероприятий по повышению качества работ по креплению ... скважины;

Разработка мероприятий по повышению качества работ по разобщению пластов в ... скважине;

Разработка мероприятий по повышению качества первичного вскрытия эксплуатационного объекта в ... скважине;

Разработка мероприятий по повышению качества вторичного эксплуатационного объекта в ... скважине;

Разработка мероприятий по повышению качества испытания продуктивных горизонтов в процессе бурения ... скважины;

Разработка плана работ по консервации ... скважины

Разработка плана работ по ликвидации ... скважины

Примечание: наименование, глубина и характеристика конкретной скважины берется из материалов производственной практики студента.

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- контрольные работы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита лабораторных работ (модуль 1, 2);
- компьютерное или бланочное тестирование (модуль 1, 2, 3);
- защита курсового проекта (модуль 1, 2, 3);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт – не предусмотрен

2) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса (по одному из модулей 1,2,3).

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие экзаменационные вопросы, экзаменационные билеты, типовые задания на выполнение курсового проекта, контрольные работы, тесты, методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	*ТТ	РТ	ГР (КП)	ЛР	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент Знает:					
основные закономерности процессов, протекающих в системе «пласт-скважина» при первичном вскрытии продуктивных пластов	+				+
методику обоснования конструкции скважины, методы и средства крепления скважин;	+		+		+
методы технологических расчетов крепления скважин	+		+		+
методы освоения и испытания скважин, оборудования устья скважин, консервации и ликвидации скважин	+		+		+
правила безопасности, охраны недр и окружающей среды при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин	+				+
характеристики материалов и оборудования, используемого при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин	+			+	+
источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения			+		
состав и требования к технологическим и рабочим документам по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин	+		+		
нормативную документацию по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин	+		+		+
методы заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей;	+		+		+
порядок и нормативную документацию по строительству скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей	+		+		+
Умеет:					
обосновывать методы и технологию вскрытия продуктивных пластов			+		
обосновать конструкцию скважины, проводить технологические расчеты и выбирать технологию крепления скважин			+		
обосновывать порядок режимы и испытания и освоения скважин, оборудования устья			+		
обосновывать порядок консервации и ликвидации скважин			+		

определять меры по обеспечению безопасности и защите окружающей среды при заканчивании, креплении, испытании, консервации и ликвидации скважин			+		
проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации, делать выводы и предложения по ее использованию в целях совершенствования технологических процессов заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин			+		
навыками составления технологических и рабочих документов на отдельные технологические операции в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин			+		
осуществлять выполнение технологических операций по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей			+		
Владеет:					
навыками обоснования технологи вскрытия продуктивных пластов, режимов испытания и освоения скважин			+		
навыками обоснования конструкции скважин, технологических расчетов крепления скважин			+		
навыками обоснования безопасных технологических процессов заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения			+		
навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин различного назначения			+		
навыками составления планов работ на отдельные технологические операции в области заканчивания, крепления, испытания, консервации и ликвидации скважин			+		
методами осуществления технологических операций по заканчиванию, креплению, испытанию, консервации и ликвидации скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей			+		

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю;

ГР (КП) – индивидуальные курсовые проекты (оценка умений и владений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Ито- го
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	Р1					Р2				Р3				Р4					
	7 семестр																		
Лекции	1		2		2		2		2		2		2		2		2	1	18
Практические занятия						2	2	2	2			2			2		2		14
Лабораторные работы			2		2				2				3						9
КСР									1									1	2
Подготовка к аудит. занятиям			1		1	1	1	1	2			1	1		1		1		11
Изучение теор. материала	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	34
Расчетные. работы						3	3	3	3			3	3						18
	8 семестр																		
Курсовое проектирование	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							36
КСР						1						1							2
Модуль:	М1							М2											
Контр. тестирование					+				+				+					+	
Дисциплин. контроль																			Экза- мен 36

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.13 Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
21.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Направление «Нефтегазовое дело» Профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин» (полное название направления подготовки / специальности)
БНГС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>7, 8</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u>

Долгих Леонид Николаевич (фамилия, имя, отчество преподавателя)	доцент (должность)
горно - нефтяной (факультет)	
«Нефтегазовые технологии» (кафедра)	2-198-468 (контактная информация)

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Учеб. для вузов/ А.Н.Попов, А.И.Спивак, Т.О.Акбулатов и др. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007 – 509 с.	20
2	Долгих Л.Н. Крепление, испытание и освоение нефтяных и газовых скважин. –Пермь: из-во ПГТУ, 2009.	50 + ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		

1	Басарыгин Ю.М., Будников В.Ф., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин. Учеб. для вузов. - М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2001 г. - 543 с.: ил.	20
2	Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Заканчивание скважин. - М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000 г. - 669с.: ил.	31
3	А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ф. Будников, Ю.М. Басарыгин. Теория и практика заканчивания скважин. в 4 т.- М.: Недра. 1998	3
4	Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев .— Долгопрудный : Интеллект, 2009 .— 799 с. : ил .— (Нефтегазовая инженерия) .	50
5	Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин: справочное пособие. –М.:ОАО «Из-во «Недра», 2000. -489с	54
6	Долгих Л.Н. Расчеты крепления нефтяных и газовых скважин Учебн.особие., - Пермь: РИО ПГТУ , 2006	17 + ЭБ

2.2 Периодические издания

	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: научно-технический журнал.— Москва: ВНИИОЭНГ, — В вузах: ПГТУ 1994-1999, 2001-2013 Бурение & нефть: специализированный журнал.— Москва: Бурнефть, — В вузах: ПГТУ 2002-2013 Нефтяное хозяйство: научно-технический и производственный.— Москва: Нефт. хоз-во, — В вузах: ПГТУ 1994-2013 Известия высших учебных заведений. Нефть и газ: научно-теоретический журнал.— Тюмень: — В вузах: ПГТУ 1997-2013. Газовая промышленность: научно-технический и производственный журнал. — В вузах: ПГТУ: 2000-2013. Нефть России: аналитический журнал— Москва: Лукойл-Информ, В вузах: ПГТУ 2004-2013. Нефтепромысловое дело: научно-технический журнал.— Москва: ВНИИОЭНГ. — В вузах: ПГТУ 1994-1999, 2001-2013.	Научная электронная библиотека (НЭБ)
--	--	---

2.3 Нормативно-технические издания

	ПБ 08-624-03 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – М.: Изд. НТЦ «Промышленная безопасность», 2003. – 178 с.	3
	РД. Инструкция по расчету обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин. – Москва: АООТ «ВНИИТнефть», 1996.	21

2.4 Официальные издания

	ГОСТ.1581-96 Портландцементы тампонажные. Технические условия ГОСТ 632 -80 Трубы обсадные и муфты к ним.	
--	---	--

2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим	

	доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____  Н.В. Тюрикова

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Лекции	Power Point		Презентационное сопровождение лекционного материала
2	Практические занятия	Power Point		Сопоставление принимаемых технологических схем заканчивания и крепления скважин
3	Самостоятельная работа	eCourse Publisher		Самостоятельное изучение теоретического материала
4	Текущий контроль знаний	eCourse Publisher		Проверка знаний студентов по отдельным темам и курсу в целом

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Слайды по курсу лекций «заканчивание и крепление скважин»
	+			Крепление скважин
	+			Полный цикл строительства скважин. Часть 4. Заключительные работы в скважине
	+			Противовыбросовое оборудование
	+			Испытание перспективных пластов в процессе бурения

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Тренажерный класс	Кафедра НГТ	300	30	21
2	Лаборатория буровых и тампонажных растворов	Кафедра НГТ	317-б	40	14
3	Компьютерный класс	Кафедра НГТ	417 к 1	40	16
4	Лаборатория бурового оборудования	Кафедра НГТ	04 к А	40	14

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Полнокомплектный тренажер по проводке скважин АМТ-221	1	Оперативное управление	300 к 1
2	Комплект лабораторного оборудования по изучению	1	Оперативное управление	317-б к1
3	Стенд трубного пластоиспытателя	1	Оперативное управление	04 к А

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		