



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
«Особенности бурения скважин в солевых отложениях»**

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: 8

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

- часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

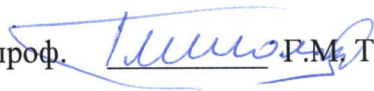
Диф. зачет **8 сем.**

**Пермь
2016**

Учебно методический комплекс дисциплины «Особенности бурения скважин в солевых отложениях» 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 «Геология и литология», «Экология», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Буровые технологические жидкости», «Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин», «Осложнения и аварии в бурении», «Безопасность технологических процессов в бурении», «Геофизические исследования скважин», «Реконструкция и восстановление скважин», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

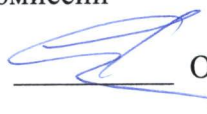
Разработчик канд. техн. наук, проф.  Р.М. Толкачев

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии» « 27 » 09 2016 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 2016 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 – формирование системных знаний и представлений о методах, процессах и особенностях технологии строительства скважин различного назначения в условиях вскрытия ими геологических разрезов, содержащих отложения водорастворимых солей, с обеспечением соблюдения норм и правил охраны недр, промышленной и экологической безопасности, установленных для нефтегазовых месторождений, в разрезах колотых имеются солевые отложения.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

- способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-2);
- способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства (ПК-10);
- способность 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 выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-22);
- способность осуществлять технологические процессы при строительстве скважин в условиях комплексной разработки территориально совмещенных месторождений нефти и калийно-магниевых солей (ПСК-5).

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение особенностей горно-геологических и термобарических условий строительства скважин для добычи и подземного хранения нефти, газа и продуктов их переработки при наличии в геологическом разрезе отложений водорастворимых солей;
- формирование умения расчета конструкции скважин с учетом аномальных физико-механических свойств солесодержащих горных пород во вскрываемом скважиной разрезе, обоснования и выбора технологических жидкостей для углубления последующего крепления скважин с учетом вещественного состава водорастворимых солей;
- формирование навыков оценки результатов бурения и крепления скважин в солесодержащей части разреза с позиций обеспечения охраны недр, промышленной и экологической безопасности построенной скважины как капитальной горной выработки;

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- конструкция, элементы и параметры ствола нефтяной и газовой скважины, вскрывающей отложения водорастворимых солей большой толщины;
- физико-механические и теплофизические свойства ископаемых солей и вмещающих горных пород различного вещественного состава;
- термобарические условия залегания водорастворимых солей в разрезах, вскрываемых скважинами при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья;
- виды возможных осложнений и аварий в процессе бурения и крепления скважин, обусловленных наличием в разрезе водорастворимых солей;
- очистные агенты и технология промывки скважины при бурении в открытой части ствола, содержащей отложения водорастворимых солей;
- технологические жидкости для крепления скважин в солесодержащей части разреза;
- методы оценки качества вскрытия солесодержащей части разреза в бурящейся скважине на нефть и газ;

- методы оценки качества цементирования обсадных колонн и разобщения соляной толщи в скважине от флюидосодержащих пород разреза;
- особенности технологии временной консервации и ликвидации нефтяных и газовых скважин на площадях залегания водорастворимых солей;
- технологическая схема комплексного освоения недр при разработке нефтяных и газовых месторождений на площадях залегания минеральных водорастворимых солей, подлежащих разработке подземными горными выработками.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Особенности бурения скважин в солевых отложениях» относится к вариативной части дисциплин Блока 1 и является дисциплиной по выбору студента при освоении ООП по профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин».

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

знать:

- материалы и реагенты для приготовления буровых и тампонажных растворов, влияние их свойств на охрану недр, ресурсосбережение, промышленную и экологическую безопасность выполнения технологических процессов строительства скважин;
- способы и методы предупреждения и ликвидации последствий осложнений и аварий в солесодержащих интервалах бурящихся скважин;
- источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области совершенствования технологических средств обеспечения охраны недр, промышленной и экологической безопасности при строительстве, эксплуатации и капитальном ремонте скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей;
- нормативную документацию по бурению, креплению, консервации и ликвидации скважин, вскрывших отложения водорастворимых солей;
- особенности геологического строения разреза, вскрываемого скважинами при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях;
- основы проектирования, расчета и осуществления технологических процессов строительства, эксплуатации и капитального ремонта скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей.
- требования охраны окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей;
- особенности требований при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях;
- технические средства, системы, процессы, оборудование и материалы, используемые при бурении и креплении скважин в солевых отложениях;
- технологию приготовления и использования специальных технологических жидкостей, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионно-активных минеральных солей разреза.

уметь:

- обосновывать значения параметров технологических жидкостей для вскрытия солесодержащей части разреза скважины, исходя из условия минимизации показателя кавернозности ствола;
- обосновывать значения параметров технологических жидкостей для цементирования обсадных колонн, перекрывающих солесодержащую часть разреза скважины;
- обосновывать конструкцию скважины, исходя из литологической характеристики вскрываемого скважиной разреза;
- участвовать в исследовании технологических процессов, используемых при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях;

- обосновывать составы и выполнять расчеты по использованию материалов и химических реагентов с учетом требований охраны окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей;
- обосновывать требования к техническим средствам, системам, процессам, оборудованию и материалам, используемым при бурении и креплении скважин в солевых отложениях;
- приготавливать и использовать специальные технологические жидкости, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионноактивных минеральных солей и пластовых вод разреза;
- оценивать качество бурения и крепления скважин в солесодержащем разрезе на основе анализа результатов геолого-геофизических исследований.

владеть:

- навыками обоснования, выбора и выполнения расчетов составов технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в соответствии с проектными значениями их параметров
- навыками расчета и обоснования конструкции скважины;
- навыками исследований технологических процессов, используемых при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях;
- навыками обоснования значений параметров технологических жидкостей, используемых при бурении и креплении скважин в солесодержащем разрезе.
- навыками выполнения задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, используемых при бурении и креплении скважин в солевых отложениях;
- навыками приготовления и использования специальных технологических жидкостей, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионноактивных минеральных солей и пластовых вод разреза;
- навыками оценки качества бурения и крепления скважин в солесодержащем разрезе на основе анализа результатов геолого-геофизических исследований.

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, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Геология и литология Экология Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости Осложнения и аварии	Безопасность технологических процессов в бурении Реконструкция и восстановление скважин Заканчивание и крепление нефтегазовых

ПК-10	Способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства	Геология и литология Экология Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости	Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин 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	Геология и литология Экология Технология бурения нефтяных и газовых скважин Буровые технологические жидкости	Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин Безопасность технологических процессов в бурении Реконструкция и восстановление скважин
ПК-22	Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Метрология, квалиметрия и стандартизация	Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин Безопасность технологических процессов в бурении
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 Системы разработки эксплуатации нефтегазовых месторождений	Осложнения и аварии в бурении Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин Безопасность технологических процессов 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-10, ПК-15, ПК-22, ПСК-5

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

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

ПК-2 Б1.ДВ 10.1	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте на суше на море скважин различного назначения и профиля ствола в солесодержащей части вскрываемого скважиной геологического разреза
-----------------	--

Требования к компонентному составу компетенции ПК-2 Б1.ДВ.10.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: -материалы и реагенты для приготовления буровых и тампонажных растворов, влияние их свойств на охрану недр, ресурсосбережение, промышленную и экологическую безопасность выполнения технологических процессов строительства скважин; -способы и методы предупреждения и ликвидации последствий осложнений и аварий в солесодержащих интервалах бурящихся скважин; -источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области совершенствования технологических средств обеспечения охраны недр, промышленной и экологической безопасности при строительстве, эксплуатации и капитальном ремонте скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей; -нормативную документацию по бурению, креплению, консервации и ликвидации скважин, вскрывших отложения водорастворимых солей.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к диф. зачету.
Умет: - обосновывать значения параметров технологических жидкостей для вскрытия солесодержащей части разреза скважины, исходя из условия минимизации показателя кавернозности ствола; - обосновывать значения параметров технологических жидкостей для цементирования обсадных колонн, перекрывающих солесодержащую часть разреза скважины;	Лабораторные работы Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам.
Владеет: - навыками обоснования, выбора и выполнения расчетов составов технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в соответствии с проектными значениями их параметров	Лабораторные работы Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-10.

ПК-10	Способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства
ПК-10 Б1.ДВ. 10.1	Способность участвовать в исследовании технологических процессов, используемых при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях

Требования к компонентному составу компетенции ПК-10 Б1.ДВ.10.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -особенности геологического строения разреза, вскрываемого скважинами при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях; -основы проектирования, расчета и осуществления технологических процессов строительства, эксплуатации и капитального ремонта скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к диф. зачету.
Умет: - обосновывать конструкцию скважины, исходя из литологической характеристики вскрываемого скважиной разреза; - участвовать в исследовании технологических процессов, используемых при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам.
Владеет: -навыками расчета и обоснования конструкции скважины; - навыками исследований технологических процессов, используемых при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам

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.ДВ. 10.1	Способностью принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей.
----------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции ПК-15 Б1.ДВ.10.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - особенности геологического строения разреза, вскрываемого скважинами при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях; - требования охраны окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к диф. зачету.
Умет: - обосновывать конструкцию скважины, составы и выполнять расчеты по использованию материалов и химических реагентов с учетом требований охраны окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей.	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам.
Владеет: -навыками расчета и обоснования конструкции скважины; - навыками обоснования значений параметров технологических жидкостей, используемых при бурении и креплении скважин в солесодержащем разрезе.	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам

2.5. Дисциплинарная карта компетенции ПК-22.

ПК-22	Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК-22 Б1.ДВ. 10.1	Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, используемых при бурении и креплении скважин в солевых отложениях

Требования к компонентному составу компетенции ПК-22 Б1.ДВ.10.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
----------------------	---------------------	-----------------

Знает: -особенности требований при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях; - технические средства, системы, процессы, оборудование и материалы, используемые при бурении и креплении скважин в солевых отложениях	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к диф. зачету.
Умет: - обосновывать требования к техническим средствам, системам, процессам, оборудованию и материалам, используемым при бурении и креплении скважин в солевых отложениях	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам.
Владеет: -навыками выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, используемых при бурении и креплении скважин в солевых отложениях	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам

2.3 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.ДВ. 10.1	Способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-5 Б1.ДВ.10.1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -технологии приготовления и использования специальных технологических жидкостей, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионно-активных минеральных солей разреза.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к диф. зачету.

Умет: - приготавливать и использовать специальные технологические жидкости, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионноактивных минеральных солей и пластовых вод разреза; - оценивать качество бурения и крепления скважин в солесодержащем разрезе на основе анализа результатов геолого-геофизических исследований.	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам.
Владеет: -навыками приготовления и использования специальных технологических жидкостей, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионноактивных минеральных солей и пластовых вод разреза; -навыками оценки качества бурения и крепления скважин в солесодержащем разрезе на основе анализа результатов геолого-геофизических исследований.	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам	Защита отчетов по лабораторным работам

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа		45	45
	-в том числе в интерактивной форме		8	8
	- лекции (Л)		21	21
	-в том числе в интерактивной форме		4	4
	- лабораторные работы (ЛР)		24	24
	-в том числе в интерактивной форме		4	4
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
	Самостоятельная работа студентов (СРС)		59	
	- изучение теоретического материала		33	
	- подготовка к лабораторным занятиям		26	
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>			Диф. зачет

5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)		108 3	108 3
---	--	--	----------	----------

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- ны	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- ность, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					КСР	Самос- стоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	аттест ация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1					1	2
		1	2	2					4	6
		2	4	2		2		1	6	11
	2	3	2	2					4	6
		4	1	1				1	4	6
	Итого по модулю		10	8		2		2	19	31
2	3	5	15	3		12			16	31
		6	2	2				1	4	7
	Итого по модулю		17	5		12		1	20	38
3	4	7	14	4		10			16	30
		8	3	3				1	4	8
		Заключе- ние	1	1						1
	Итого по модулю		18	8		10		1	20	40
Промежуточная аттестация										Диф. зачет
Всего			45	21		24		4	59	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение.

Л – 1 час., СРС – 1 час.

Предмет и задачи дисциплины, ее место в системе подготовки бакалавров по профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Модуль 1. Особенности горно-геологических и термобарических условий строительства скважин на нефть и газ в подсолевых отложениях.

Раздел 1. Литолого-стратиграфическая характеристика солесодержащего разреза глубоких скважин на нефть и газ.

Л – 4 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 10 часов.

Тема 1. Назначение скважин, вскрывающих отложения водорастворимых солей. Требования к качеству бурения и крепления скважин в солях. Термобарические условия залегания природных солей в глубоких скважинах. Виды и природа осложнений процесса строительства скважин в солесодержащей части разреза.

Тема 2. Физико-механические и теплофизические свойства природных солей. Физико-химические, теплофизические и реологические характеристики водных растворов солей. Активность воды в солесодержащих растворах. Учет характера изменения свойств растворов при приготовлении и использовании соленасыщенных буровых и тампонажных растворов.

Раздел 2. Разобшение солевых отложений от пластовых флюидов в скважинах на нефть и газ.

Л – 3 часа, СРС – 8 часов.

Тема 3. Конструкций скважин, вскрывающих водорастворимые соли

Требования к конструкции скважин для разрезов, содержащих отложения водорастворимых солей. Особенности выбора и расчета обсадных колонн, перекрывающих солесодержащую часть разреза скважины.

Тема 4. Комплексный подход к вопросам бурения и крепления скважин

Сущность комплексного подхода к вопросам бурения и крепления скважин в солесодержащей части разреза.

Модуль 2. Технологические жидкости для бурения и крепления скважин в солевых отложениях.

Раздел 3. Буровые и тампонажные растворы для бурения и крепления скважин в солевых отложениях.

Л – 5 часов, ЛР – 12 часов, СРС – 20 часов

Тема 5. Технологические жидкости для бурения скважин в солях.

Требования к буровым растворам для проходки отложений водорастворимых солей. Классификация буровых растворов для бурения в солях. Гидрофобные эмульсии, соленасыщенные водные растворы на основе хлоридов натрия, калия, магния. Составы, свойства, области применения, преимущества и недостатки. Особенности контроля параметров растворов при бурении. Физико-химические методы управления свойствами буровых растворов на основе соленасыщенных водных систем. Отбор керн в солесодержащей части разреза.

Тема 6. Технологические жидкости для крепления скважин в солях.

Требования к тампонажным растворам для крепления скважин в солесодержащей части разреза. Требования к цементному камню тампонажных материалов (растворов) для цементирования обсадных колонн в отложениях солей.

Модуль 3. Заканчивание и ликвидация скважин в солевых отложениях.

Раздел 4. Тампонажные составы для цементирования обсадных колонн, ликвидации и консервации скважин.

Л – 7 часов, ЛР – 10 часов, СРС – 20 часов.

Тема 7. Тампонажные составы на основе портландцемента, шлаков и полимерцементных систем.

Области применения составов, их преимущества и недостатки. Тампонажные составы на основе магнезиального цемента. Области применения составов, их преимущества и

недостатки. Методы контроля и управления технологическими свойствами магнезиального тампонажного раствора-камня применительно к условиям его применения. Использование магнезиальных тампонажных составов для цементирования обсадных колонн, разобщающих соляную толщу в скважине от пластовых флюидов разреза.

Тема 8. Основы промышленной и экологической безопасности комплексного освоения территориально совмещенных месторождений водорастворимых солей, нефти и газа.

Методы контроля состояния во времени крепи скважин в интервалах солесодержащей части разреза. Ликвидация и временная консервация нефтяных и газовых скважин. Оценка промышленной и экологической безопасности нефтяных и газовых скважин на площадях залегания водорастворимых солей.

Заключение. Л – 1 час.

4.3 Перечень тем практических занятий (практические занятия не предусмотрены)

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Название лабораторной работы
1	2	Приготовление и определение значений показателей свойств водных растворов природных солей (каменная соль, карналлит, сильвин, бишофит).
2	5	Приготовление и обработка химическими реагентами ПСБР на основе водного раствора солей NaCl+KCl
3	5	Определение показателей и регулирование свойств ПСБР на основе водного раствора солей NaCl+KCl
4	5	Приготовление и обработка химическими реагентами ХМФБР на основе водного раствора MgCl ₂ , H ₃ PO ₄ и КР
5	5	Определение показателей и регулирование свойств ХМФБР на основе водного раствора MgCl ₂ , H ₃ PO ₄ и КР
6	5	Определение скорости растворения карналлита в буровых растворах ПСБР и ХМФБР
7	7	Приготовление, обработка и определение физико-механических, реологических и теплофизических характеристик раствора-камня РПЦТМ
8	7	Приготовление, обработка и определение физико-механических, реологических и теплофизических характеристик раствора-камня РМФТМ
9	7	Оценка состояния во времени крепи скважин во времени по результатам анализа диаграмм ГИС

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 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	Изучение теоретического материала	4
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
3	Изучение теоретического материала	4
4	Изучение теоретического материала	4
5	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лабораторным занятиям	12
6	Изучение теоретического материала	4
7	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лабораторным занятиям	12
8	Изучение теоретического материала	4
Заключение		
	Итого: в ч / в ЗЕ	59/2,12

5.1.1 Изучение теоретического материала

Тема 1. Возможные осложнения при строительстве скважин в отложениях минеральных солей.

Тема 2. Составы соледержащих растворов.

Тема 3. Технологическая оснастка обсадных колонн, перекрывающих солевые отложения.

Тема 4. Взаимосвязь процессов бурения и крепления скважин в отложениях минеральных солей.

Тема 5. Материалы и химические реагенты для приготовления буровых растворов для бурения скважин в отложениях минеральных солей.

Тема 6. Требования к тампонажным составам, используемым для крепления, ликвидации и консервации скважин в солях.

Тема 7. Составы тампонажных материалов для крепления скважин в отложениях минеральных солей.

Тема 8. Правила промышленной и экологической безопасности при бурении и крепления скважин в отложениях минеральных солей.

5.1.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

5.1.3. Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.1.4. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

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.

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 форме контрольных работ.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

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

- бланочное тестирование (модуль 1, 2,3).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Экзамен (экзамен не предусмотрен)

2) Дифференциальный зачет

Дифференциальный зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (выборочно из разных модулей). Оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации. Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания и таблица планирования результатов обучения, вопросы к зачету, 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 (КР)	ЛР	Диф.зачет
В результате изучения дисциплины студент					
Знает:					
- материалы и реагенты для приготовления буровых и тампонажных растворов, влияние их свойств на охрану недр, ресурсосбережение, промышленную и экологическую безопасность выполнения технологических процессов строительства скважин;	+				+
- способы и методы предупреждения и ликвидации последствий осложнений и аварий в солесодержащих интервалах бурящихся скважин;	+			+	+
- источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области совершенствования технологических средств обеспечения охраны недр, промышленной и экологической безопасности при строительстве, эксплуатации и капитальном ремонте скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей;	+			+	+
- нормативную документацию по бурению, креплению, консервации и ликвидации скважин, вскрывших отложения водорастворимых солей;	+			+	+
- особенности геологического строения разреза, вскрываемого скважинами при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях;	+			+	+
- основы проектирования, расчета и осуществления технологических процессов строительства, эксплуатации и капитального ремонта скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей.	+			+	+
- требования охраны окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей;	+			+	+
-особенности требований при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях;	+			+	+
- технические средства, системы, процессы, оборудование и материалы, используемые	+			+	+

при бурении и креплении скважин в солевых отложениях; - технологию приготовления и использования специальных технологических жидкостей, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионно-активных минеральных солей разреза.	+			+	+
Умеет- обосновывать значения параметров технологических жидкостей для вскрытия солесодержащей части разреза скважины, исходя из условия минимизации показателя кавернозности ствола; - обосновывать значения параметров технологических жидкостей для цементирования обсадных колонн, перекрывающих солесодержащую часть разреза скважины; - обосновывать конструкцию скважины, исходя из литологической характеристики вскрываемой скважиной разреза; - участвовать в исследовании технологических процессов, используемых при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях; - обосновывать составы и выполнять расчеты по использованию материалов и химических реагентов с учетом требований охраны окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин в разрезах, осложненных наличием водорастворимых солей; - обосновывать требования к техническим средствам, системам, процессам, оборудованию и материалам, используемым при бурении и креплении скважин в солевых отложениях; - приготавливать и использовать специальные технологические жидкости, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионноактивных минеральных солей и пластовых вод разреза; - оценивать качество бурения и крепления скважин в солесодержащем разрезе на основе анализа результатов геолого-геофизических исследований.				+ + + + + + + +	
Владеет:					
- навыками обоснования, выбора и				+	

выполнения расчетов составов технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в соответствии с проектными значениями их параметров -навыками расчета и обоснования конструкции скважины; - навыками исследований технологических процессов, используемых при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородного сырья в подсолевых отложениях; - навыками обоснования значений параметров технологических жидкостей, используемых при бурении и креплении скважин в солесодержащем разрезе. -навыками выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, используемых при бурении и креплении скважин в солевых отложениях; - навыками приготовления и использования специальных технологических жидкостей, обеспечивающих строительство и долговременную эксплуатацию нефтяных и газовых скважин в условиях негативного влияния на их крепь коррозионноактивных минеральных солей и пластовых вод разреза; - навыками оценки качества бурения и крепления скважин в солесодержащем разрезе на основе анализа результатов геолого-геофизических исследований.				+	
				+	
				+	
				+	
				+	

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);
 РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);
 ГР (КР) – индивидуальные графические или курсовые работы (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 по учебным неделям																Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Раздел:	Р1			Р2		Р3			Р4								21
Лекции	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2				
Лабораторные работы								4	3	4	3	4	3	3			24
КСР			1		1			1					1				4
Подготовка к лабораторным		1	1			3	4	4	3	4	2	2	2				26

занятиям																			
Самостоятельное изучение теоретического материала	1	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2					33
Модуль:	М1					М2			М3										
Контрольное тестирование			+		+			+					+						
Дисциплинарный контроль																			Диф зачет

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.10.1 Особенности бурения скважин в солевых отложениях	Блок 1 Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)	
(индекс и полное название дисциплины)	☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла	☒ основная по выбору студента
21.03.01	Направление Нефтегазовое дело Профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»	
(код направления подготовки / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)	
БНГС	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
(аббревиатура направления / специальности)		
2016	Семестр(-ы): <u>8</u>	Количество групп: <u>1</u>
(год утверждения учебного плана ООП)	Количество студентов: <u>20</u>	
Толкачев Георгий Михайлович профессор		
(фамилия, имя, отчество преподавателя) (должность)		
горно - нефтяной		
(факультет)		
«Нефтегазовые технологии» 2-198-159		
(кафедра) (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 : учебник для вузов / А. Н. Попов [и др.] ; Под ред. А.И. Спивака. — 3- изд., испр. и доп. — Москва : Недра, 2007. — 508 с	20
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
5	Данюшевский В.С. Проектирование оптимальных составов тампонажных цементов. М., «Недра», 1978, 203 стр.	8
6	Бакшуттов В.С. Минерализованные тампонажные растворы для цементирования скважин в сложных условиях. М., «Недра», 1986, 272 с.	2
2.2 Периодические издания		
	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: научно-технический журнал.— Москва: ВНИИОЭНГ, — В вузах: ПНИПУ 1994-1999, 2001-2014 Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений.— Москва: ВНИИОЭНГ, — В вузах: ПНИПУ 1992-2014 Нефтяное хозяйство: научно-технический и производственный журнал.— Москва: Нефтяное. хозяйство, — В вузах: ПНИПУ 1994-2014 Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса.— Москва: ВНИИОЭНГ, — В вузах: ПНИПУ 2006-2014 Газовая промышленность: научно-технический и производственный журнал. — В вузах: ПНИПУ: 2000-2013. Нефть России: аналитический журнал— Москва: Лукойл-Информ, В вузах: ПНИПУ 2004-2013. Нефтепромысловое дело: научно-технический журнал.— Москва: ВНИИОЭНГ. — В вузах: ПНИПУ 1994-1999, 2001-2013.	
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
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

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

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные

Таблица 8.2 – 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	Самостоятельная работа	eCourse Publisher		Самостоятельное изучение теоретического материала
3	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
1		+		Технологический регламент ПСБР
2		+		Технологический регламент ХМФБР
3		+		Технологический регламент РПЦТМ
4		+		Технологический регламент РМФТМ
5		+		Технологический регламент РМФТМ-МКП
6		+		Инструкция по ликвидации и консервации нефтяных скважин на территории ВКМКС

7		+		Технологическая схема комплексного освоения недр и охраны окружающей среды территории Березниковско-Соликамского промышленного района Пермского края
---	--	---	--	--

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	Лаборатория «Технологические жидкости для бурения и крепления скважин в солевых отложениях»	Кафедра НГТ	08-010 к. А	40	12

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	2	3	4	5
1	Комплект лабораторного оборудования для изучения свойств буровых и тампонажных растворов	1	оперативное управление	08-010 к. А

Лист регистрации изменений

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