

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Борисович

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 11:48:10

Уникальный программный ключ:

fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195e1d00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии
канд. техн. наук Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Строительство скважин в условиях многолетнемерзлых пород

Направление подготовки **21.04.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Строительство глубоких нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях**

Год начала обучения **2026**

Форма обучения **очная**

Реализуется в семестре **3**

РАЗРАБОТАНО:

Профессор кафедры СНИГС
доктор техн. наук Федорова Н.Г.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело».

Задачи изучения дисциплины:

- расширение профессионального кругозора магистрантов в вопросах строительства скважин в условиях многолетнемерзлых пород;
- приобретение знаний в вопросах управления процессами углубления, крепления и эксплуатации скважин с целью сохранения в устойчивом состоянии мерзлых пород. Ознакомление с существующими результатами натурных (промысловых) экспериментов, лабораторных и теоретических исследований по этим вопросам;
- ознакомление с нерешенными к настоящему времени проблемами;
- подготовка магистров к действиям в неординарных ситуациях, связанных с суровыми климатическими условиями и удаленностью мест проведения буровых работ от узлов сообщения;
- ознакомление с элементами управления и тренинга персонала буровой бригады, направленных на снижение осложнений и производственного травматизма при строительстве скважин;
- формирование у магистров бережного отношения к окружающей среде.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Строительство скважин в условиях многолетнемерзлых пород» относится к вариативной части (Б1.В.01.08) относится к блоку 1 Рабочего учебного плана по программе магистратуры и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина осваивается в 3 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3. Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ИД-3_{ПК-3} Обладает навыками анализа и обобщения информации о параметрах работы оборудования в технологических процессах строительства скважин	Знать: – нормативные документы, рассматривающие технологии и оборудование, применяемые при строительстве скважин в многолетнемерзлых породах (ММП); – современные способы проводки скважин в ММП; – результаты натурных (промысловых) экспериментов, лабораторных и теоретических исследований процессов

		теплообмена в системе ММП-скважина и способах сохранения ММП в устойчивом состоянии. Уметь: – использовать полученные знания на практике; – выбрать рациональную схему охлаждения устья скважин; – использовать мероприятия по предупреждению смятия обсадных колонн давлением вторичного промерзания водосодержащих масс; – применять способы активации тампонажного материала. Владеть: – расширенной базой знаний по объектам будущей профессиональной деятельности
ПК-4. Способен оценить эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	ИД-2_{ПК-4} Знает способы оценки качества скважин завершающих строительством	Знать – нормативные документы серии ИСО 9000 (менеджмент качества); – отраслевые документы по оценке соответствия при строительстве скважин и алгоритм оценки качества завершающих строительством скважин. Уметь – выделить факторы, влияющие на качество скважин, сооружаемых в ММП; – оценить коэффициенты значимости факторов Владеть – расширенной базой знаний по объектам будущей профессиональной деятельности
ПК-6 Способен осуществлять руководство по организации производственной	ИД-1_{ПК-6} Знает нормативные документы системы менеджмента качества (СМК)	Знать – нормативные документы серии ИСО 9000 – способы повышения качества выполнения

деятельности подразделений предприятий нефтегазовой отрасли		технологических операций. Уметь – устанавливать причины некачественного выполнения технологических операций при строительстве скважин в ММП Владеть – знаниями, необходимыми для строительства качественных скважин
	ИД-2пк-6 Способность осуществлять поиск оптимальных решений при обосновании выбора технологий и оборудования с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Знать - способы термозащиты скважин, сооружаемых в ММП. - способы предотвращения образования приустьевых воронок при строительстве и эксплуатации скважин. Уметь – выбрать рациональную схему охлаждения устья скважин; – использовать мероприятия по предупреждению смятия обсадных колонн давлением вторичного промерзания водосодержащих масс; Владеть – знаниями, необходимыми для обеспечения надежности скважин, сооружаемых в зонах распространения ММП.
	ИД-3пк-6 Способность критически оценивать эффективность деятельности подразделений по эксплуатации объектов добычи и транспорта углеводородов и постановки производственных задач подчиненным подразделениям.	Знать – основные виды осложнений, возникающих при эксплуатации скважин, построенных в зонах распространения ММП; – способы предупреждения осложнений. Уметь – сформулировать и обосновать требующую решения задачу, направленную на предупреждение осложнений при эксплуатации скважин, построенных в зонах распространения ММП

		Владеть – расширенной базой знаний по объектам будущей профессиональной деятельности.
--	--	---

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: ____3____ з.е. академ. ч. – 108	ОФО, в академ. часах
Контактная работа:	36,0
Лекции	18,0
Практических занятий	18,0
Самостоятельная работа	72,0
Формы контроля	
Зачет с оценкой	-

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Очная форма			Формы текущего контроля
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов		Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия		
1	Тема 1. Основные свойства льда. 1 Типы льда 2 Закон Кулона. 3 Вопросы, связанные с увеличением объема воды при замерзании. 4 Тройная точка воды	ПК-3, ИД-1; ПК-4; ИД-2; ПК-6, ИД-1 ПК-6, ИД-2 ПК-6, ИД-3	2	2	10	тест
2	Тема 2. Причины осложнений при эксплуатации и строительстве скважин в районах Крайнего Севера. 1 Основные виды осложнений в скважинах по промысловым данным. 2 Промысловые исследования деформаций приустьевых участков скважин. 3 Анализ причин межколонных газопроявлений. 4 Предупреждение и ликвидация основных видов осложнений при строительстве скважин в ММП. 5 Типы оснований при строительстве скважин в ММП.		2	2	10	тест
3	Тема 3 Прибор для определения льдистости по керну мерзлой породы. 1 Методы нестационарных тепловых исследований. 2 Метод теплового баланса. 3 Способ определения льдистости по керну мерзлой породы полевых условиях с использованием прибора, разработанного Медведским Р.И.		2	2	10	тест

4	Тема 4. Промысловые эксперименты в мерзлых породах и результаты лабораторных исследований (часть 1). 1 Исследование вида и величины дополнительных нагрузок на колонну (вследствие растепления ММП) 2 Современные представления о процессах, протекающих при взаимодействии скважин с мерзлыми породами	ПК-3, ИД-1; ПК-4; ИД-2; ПК-6, ИД-1 ПК-6, ИД-2 ПК-6, ИД-3	2	2	10	тест
5	Тема 5. Промысловые эксперименты в мерзлых породах и результаты лабораторных исследований (часть 2). 1 Напряженно-деформированное состояние обсадной колонны при вторичном смерзании растепленных вокруг скважины пород 2 Обобщение результатов промысловых и лабораторных экспериментов. Методика лабораторных экспериментов		2	2	10	тест
6	Тема 6. Отечественный и зарубежный опыт использования теплоизолированных труб (часть 1). 1 Зарубежные конструкции теплоизолированных труб		2	2	10	тест
7	Тема 7. Отечественный и зарубежный опыт использования теплоизолированных труб (часть 2). 1 Отечественные конструкции теплоизолированных труб		2	2	8	тест
8	Тема 8. Модель надежности скважины, сооружаемой в ММП и расчет срока ее безопасной эксплуатации (часть 1). 1 Уровни надежности скважины. 2 Характеристики состояния и степень надежности эксплуатационной колонны 3 Характеристики состояния и степень надежности приустьевое участка		2	2	2	тест
		ПК-3, ИД-1; ПК-4; ИД-2; ПК-6, ИД-1 ПК-6, ИД-2 ПК-6, ИД-3				

9	Тема 8. Модель надежности скважины, сооружаемой в ММП и расчет срока ее безопасной эксплуатации (часть 2). 1 Характеристики состояния и степень надежности устьевого оборудования. 2 Характеристики состояния и степень надежности межколонного (и заколонного) пространства.	ПК-3, ИД-1; ПК-4; ИД-2; ПК-6, ИД-1 ПК-6, ИД-2 ПК-6, ИД-3	2	2	2	тест
	ИТОГО за 3 семестр		18	18	72	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанными индикаторами.

ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее использования на практике.

Самостоятельная работа предназначена для изучения студентами дополнительного материала к темам, излагаемым на лекциях, и для подготовки к практическим занятиям,

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной литературы:

3 Антипов В.А., Нагаев, В.Б., Седых А.Д. Физические основы расчета устойчивости труб в скважинах в криолитозоне – М.: Недра, 1995, - 166 с.

5 Басарыгин Ю.М. и др. Строительство наклонных и горизонтальных скв. – М.: «Недра-Бизнесцентр», 2000.– 262 с.

6 Булатов А.И. Формирование и работа цементного камня в скважине. – М.: Недра, 1990.– 409 с.

7 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Серия 08. Выпуск 19. – М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. – 288 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1 Учебное пособие (практикум) по дисциплине «Строительство скважин в условиях многолетнемерзлых пород» для студентов направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело». – Ставрополь: СКФУ.– 2026.– 35 с.

8.3 Перечень дополнительной литературы:

- 1 Медведский Р.И. Строительство и эксплуатация скважин на нефть и газ в многолетнемерзлых породах. – М. : Недра, 1987, - 230 с.
- 2 Цытович Н.А. Механика мерзлых грунтов. Учебн. пособие . – М. : Недра, 1973, - 448 с.
- 3 Маэно Н. Наука о льде: Пер. с яп. – М. : Мир, 1988, - 231 с.
- 4 Басарыгин, Ю.М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов/ Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю.М. Проселков. –М.: Недра, 2008.
- 5 Руководство по термометрическим методам контроля качества строительства, крепления скважин в многолетнемерзлых и низкотемпературных породах: ВРД 39-1.9-015-2000: утв. ОАО «Газпром» 26.04.2001: введ. в действие с 15.07. 2001 .- М.: «ИРЦ Газпром», 2001.
- 6 Технические требования к теплоизолированным лифтовым трубам СТО Газпром 2-3.2-174-2007: утв. ОАО «Газпром» 26.04.2001: введ. в действие с 27.03. 2008.- М.: «ИРЦ Газпром», 2008
- 7 Конструкции эксплуатационных скважин с использованием теплоизолированного направления или верхних теплоизолированных секций кондуктора в зонах ММП. Технические требования: СТО Газпром 2-3.2-248-2008: утв. и введ в действ. 15.04 2008 Распоряжением ОАО «Газпром» – М.: «ИРЦ Газпром», 2009.
- 8 Каменских С. В., Логачёв Ю. Л., , А. В. Нор [и др.]. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин [Текст]: учеб. пособие / – Ухта : УГТУ, 2014.
- 9 Цхадая Н.Д., В.Ф. Буслаев, В.М. Юдин, И.А. [и др.]. Безопасность и экология нефтегазового комплекса тимано-печорской провинции [Текст]: учеб. пособие / – Ухта : УГТУ, 2003.
- 10 Быков, И.Ю. Термозащита конструкций скважин в мерзлых породах [Текст]: учеб. пособие / И.Ю. Быков, Т.В. Бобылёва. – Ухта: УГТУ, 2007. – 131 с.: ил.

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

- 1- Электронный каталог фолиант СКФУ catalog.ncstu.ru;
- 2- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», <http://biblioclub.ru>;
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, <http://elibrary.ru>;
- 3- Электронная библиотека диссертаций РГБ, <http://diss.rsl.ru>;
- 4- ЭБС «Biblio-online.ru» , <http://biblio-online.ru/>
- 5- Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина , <http://www.prilib.ru/>
- 6 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ), <http://uisrussia.msu.ru/>
- 7- Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС), <http://www.eapo.org/ru/>
- 8- Международное научное издательство Springer Nature, Платформа Nature, <https://www.nature.com/>
- 9- Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
- 10 - Портал научно-просветительского журнала «НБИКС – Наука. Технологии» (Нано-, Био-, Инфо-, Когно-, Соци- Наука. Технологии), <http://nbiks-nt.ru/>
- 11 Международная реферативная база данных – www.scopus.com;

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

1. <http://eLibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
2. wwwURL: <http://www.biblioclub.ru/> - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
3. wwwURL: <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Консультант+
2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ). Адрес ресурса: http://uisrussia.msu.ru/

Программное обеспечение:

1. Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013.

2. Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор № 544-21 от 08.06.2021.

3. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензия Microsoft Office <https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674>

4. Альт Рабочая станция 10

5. Альт Рабочая станция К

6. Альт «Сервер»

7. Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников

образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.