

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

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)

Основы геомеханического моделирования при бурении скважин

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:

Доцент кафедры СНИГС

канд. техн. наук Андрианов Н.И.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование набора профессиональных компетенций будущего специалиста по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, специальности Бурение глубоких нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях.

Задачи освоения дисциплины: образование необходимой начальной базы знаний по типам задач профессиональной деятельности будущего магистра (научно-исследовательская, технологическая, педагогическая, организационно-управленческая, проектной).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы геомеханического моделирования при бурении скважин» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), 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-2 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ИД-1 Знает основные (наиболее распространенные) программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знает: назначение Российских и зарубежных программных комплексов геомеханического моделирования околоскважинного пространства. Умеет: извлекать и пользоваться документацией к программному комплексу геомеханического моделирования околоскважинного пространства. Владеет: комплексом инструментария для решения задач геомеханического моделирования околоскважинного пространства.
	ИД-2 Имеет представление о современных энергосберегающих технологиях	Знает: возможности решения задач энергосбережения методами геомеханического моделирования околоскважинного пространства (минимизация рисков бурения, оптимизация конструкции и профиля скважины). Умеет: выбирать плотность бурового раствора, глубину спуска обсадной колонны, направление бурения для минимизации возникновения осложнений бурения и оптимизации металлоемкости конструкции скважины. Владеет: навыками извлечения информации из планшетов,

		кроссплотов и стереограмм, построенных программным комплексом геомеханического моделирования околоскважинного пространства для решения задач энергосбережения.
	ИД-3 Имеет навыки работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при разработке месторождений, в том числе и на континентальном шельфе	Знает: функциональные возможности программных комплексов геомеханического моделирования околоскважинного пространства. Умеет: подготовить исходные данные для ввода в программный комплекс геомеханического моделирования околоскважинного пространства, пользоваться утилитами программного комплекса, визуализировать результаты геомеханического моделирования. Владеет: методами построения планшетов, кроссплотов и стереограмм в программном комплексе геомеханического моделирования околоскважинного пространства.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 академ. ч.	ОФО, в академ. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	18
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	-
Экзамен	0
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Расчетно-графические работы	-
Курсовые работы	-
Контрольные работы	-

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

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации		
1	Введение в геомеханику. 1. Цели геомеханики. 2. Научные дисциплины, используемые в геомеханике. 3. Основные задачи, решаемые геомеханикой. 4. Области применения геомеханики в нефтегазовом деле.	ПК-2, ИД-1	2	2	-	-	72,0	тест
2	Напряженное состояние. 1. Напряжение в точке. 2. Виды напряженного состояния. 3. Понятие тензор напряжения. 4. Исходные данные для построения круговой диаграммы Мора.	ПК-2, ИД-1	2	2	-	-		тест
3	Деформация и прочность горной породы. 1. Условиях при которых наклонная площадка становится главной. 2. Инвариантность суммы нормальных напряжений на взаимно перпендикулярных площадках при повороте координатных осей 3. Напряжение – векторная или скалярная величина.	ПК-2, ИД-1	2	2	-	-		7 тест
4	Геомеханические модели горных массивов. 1. Тест образца горной породы на неограниченное сжатие. 2. Диаграмма полного деформирования горной породы.	ПК-2, ИД-1	2	2	-	-		тест

	3. Участки полного деформирования.							
5	Критерии прочности и разрушения горных пород. 1. Критерий прочности и разрушения Кулона-Мора. 2. Критерий прочности и разрушения Отто Мора. 3. Графо-аналитический алгоритм решения задачи.	ПК-2, ИД-1	2	2	-	-		тест
6	Геомеханика в бурении. 1. Безопасное окно бурового раствора. 2. Схемы разрушения вокруг скважины. 3. Исходные данные для расчета минимальной и максимальной плотности бурового раствора.	ПК-2, ИД-2	2	2	-	-		тест
7	Понятия и этапы построения одномерной геомеханической модели. 1. Основные исходные данные для построения геомеханической модели. 2. Этапы строительства скважины, для которых разрабатываются геомеханические модели. 3. Задачи оценки устойчивости ствола скважины. 4. Определение эквивалентной циркуляционной плотности бурового раствора. 5. Калибровка геомеханической модели.	ПК-2, ИД-1, ИД-2	2	2	-	-		тест
8	Обзор программного обеспечения, используемого для построения одномерной геомеханической модели. 1. Основные разработчики программного обеспечения для решения задач нефтегазовой геомеханики. 2. Основные задачи, решаемые программным обеспечением для нефтегазовой геомеханики.	ПК-2, ИД-1, ИД-3	4	4	-	-		тест

	3. Преимущества ПО «Геомеханика 3.0».							
	4. Функции демо-версии ПО «Геомеханика 3.0».							
	ИТОГО за семестр		18	18	-	-	72,0	
	ИТОГО		18	18	-	-	72,0	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. 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 посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Алиев А.М., Лутфуллин А.А., Исмагилова З.Ф. Нефтегазовая геомеханика: учебное пособие. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 160 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Зобак М.Д. Геомеханика нефтяных залежей. – М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2018. – 480 с.

2. Справочник инженера-нефтяника. Том II. Инжиниринг бурения / под ред. Р. Митчелла. – М.; Ижевск, 2014. – 1064 с.

3. Коношонкин Д.В. Основы геомеханики: учебное пособие для курсов повышения квалификации. – Томск: Томский политехнический университет, 2021. – 286 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы

обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Учебное пособие (курс лекций) по дисциплине «Основы геомеханического моделирования при бурении скважин» для студентов направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / сост. Андрианов Н.И.

2. Учебное пособие (практикум) по дисциплине «Основы геомеханического моделирования при бурении скважин» для студентов направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / сост. Андрианов Н.И.

3. Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Основы геомеханического моделирования при бурении скважин» для студентов направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / сост. Андрианов Н.И.

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

1. <https://geomechsoft.ru>

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:

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

Программное обеспечение:

1. Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор № 01-за/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-за/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, прочитать 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, прочитать 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.