

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.12.02 Геомеханика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.33 Добыча и транспортировка нефти и газа

Форма обучения

очно-заочная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., Доцент, Неверов Александр Леонидович

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов углубленных профессиональных знаний о геомеханических процессах, протекающих в массивах горных пород при строительстве скважин различного профиля на суше и на море.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является получение будущими специалистами необходимых теоретических сведений для умения на практике использовать закономерности изменения геомеханических процессов, происходящих в разбуриваемых массивах горных пород и напряженно – деформированном состоянии вокруг призабойной зоны пласта.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями правильного выбора:

- технологии бурения скважин в сложных горно-геологических условиях;
- геомеханическое сопровождение в реальном времени;
- управление и оценка рисков и неопределенностей при строительстве скважин;
- стратегия бурения скважин, стенки которых сложены слабосцементированными горными породами;
- оптимизация заканчивания скважин.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
ПК-2.2: Анализирует параметры работы технологического оборудования;	Технологическое оборудование Анализировать параметры работы технологического оборудования Способностью критически оценивать технологические возможности оборудования
ПК-2.3: Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования	Методологию разработки нового оборудования Разрабатывать новое оборудование Способностью внедрять и проводить промышленные испытания нового оборудования

ПК-2.4: Владеет методами диагностики и проводит техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Требования промышленной безопасности и охраны труда Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования Способностью проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
ПК-5: Способен оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
ПК-5.1: Применяет знания понятий и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требования; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документы, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	Правила оформления технологической, технической, промысловой документации по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности Применять знания понятий и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требования Способностью оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-5.3: Ведет промысловую документацию и отчетность, в том числе в программных продуктах, применяемых в нефтегазодобывающих компаниях	Программные продукты, применяемые в нефтегазодобывающих компаниях Составлять промысловую документацию и отчетность, в том числе в программных продуктах, применяемых в нефтегазодобывающих компаниях Способностью вести промысловую документацию и отчетность, в том числе в программных продуктах, применяемых в нефтегазодобывающих компаниях
ПК-6: Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
ПК-6.1: Применяет знания методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Методику проведения прикладных научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности Анализировать информацию по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли Способностью проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,05 (1,8)	
индивидуальные занятия	0,05 (1,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,87 (103,2)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Неустойчивость стенок скважины									
	1. Неустойчивость глинистых пород. Терминология механики горных пород. Напряжение. Эффективное напряжение. Деформация. Хрупкость против пластичности. Коэффициент Пуассона. Трехосное напряженное состояние и главные напряжения. Компоненты напряжений. Напряжения в естественных условиях залегания.	2							
	2. Определение коэффициента Пуассона и модуля Юнга на лабораторной установке			1,5					
	3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							13	
2. Напряжения на стенке скважины									

1. Напряжения на стенке скважины. Кольцевые напряжения. Силовые линии поля напряжений. Изостресссы. Радиальные напряжения. Осевые напряжения. Теория двойного угла. Огибающая предельных кругов напряжений.	2							
2. Расчет паспорта горных пород по данным стендовых испытаний			1,5					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							12,5	
3. Факторы, влияющие на устойчивость стенок скважины								
1. Факторы, влияющие на устойчивость стенок скважины. Плотность бурового раствора. Прочность породы. Температура. Напряженные состояния в естественных условиях залегания и анизотропия напряжений. Плоскости напластования. Фильтрат бурового раствора. Вибрация бурильной колонны. Геометрия ствола.	2,5							
2. Расчет плотности бурового раствора, обеспечивающего устойчивость ствола скважины			2,5					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							13	
4. Типы обрушения								
1. Типы обрушения. Разрушение из-за чрезмерных напряжений. Ползучесть. Обрушение, оползание и отслаивание. Определение напряжений.	2,5							

2. Определение напряжений устойчивости горных пород на одноосное сжатие			2,5					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							13	
5. Набухание и диспергирование								
1. Набухание и диспергирование. Катионный обмен. Механизмы набухания.	2							
2. Определение набухания глинистых горных пород на лабораторном стенде			2,5					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							12,7	
6. Дифференциальный прихват								
1. Дифференциальный прихват. Механизмы возникновения дифференциальных прихватов. Факторы, способствующие возникновению дифференциального прихвата	2							
2. Определение критической массы разрушенной горной породы, приводящей к дифференциальному прихвату			2,5					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							13	
7. Заклинивание на участках со сложной геометрией								

1. Заклинивание на участках со сложной геометрией. Места резкого искривления ствола. Желоба Жесткая КНБК. Мелкие искривления. Уступы. Текучие породы.	2,5							
2. Изучение жестких КНБК			2,5					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							13	
8. Осложнения, связанные с прихватами								
1. Осложнения, связанные с прихватами. Дифференциальный прихват и контроль над скважиной. Поглощения бурового раствора. Разрушение бурильной колонны и оборудования	2,5							
2. Определение гидродинамического давления поглощения бурового раствора.			2,5					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							13	
4.								
5.								
6.								
7.								
Всего	18		18				103,2	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Каспарьян Э. В., Козырев А. А., Иофис М. А., Макаров А. Б. Геомеханика: учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Горное дело" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Горное дело"(Москва: Высшая школа).
2. Турчанинов И. А. Основы механики горных пород(Москва: Недра).
3. Аллилуев В. Н. Технологическая геомеханика: численное моделирование задач геомеханики при подземной разработке рудных месторождений: [монография](Старый Оскол: ТНТ).
4. Батугина И. М., Петухов И. М. Геодинамическое районирование месторождений при проектировании и эксплуатации рудников(Москва: Недра).
5. Фисенко Г. Л. Предельные состояния горных пород вокруг выработок: научное издание(Москва: Недра).
6. Косолапов А. И., Невежин А. Ю. Геомеханика: учеб.-метод. пособие для практ. и лаб. работ студентов спец. "Открытые горные работы"(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. -Microsoft® Windows.
2. -Microsoft® Office.
3. -Adobe Acrobat.
4. -ESET NOD32.
5. -Компас -3D.
6. -AutoCAD.
7. -MathWORKS MathLAB.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. 1.Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. 2.Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. 3.Политематическая электронно-библиотечная система издательства
4. «Лань»;
5. 4.Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
6. 5.Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;

7. 6.Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. 7.Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
9. 8.БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, лабораторная установка «Электрохимическая защита от коррозии»).

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).