МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.09.15 «Буровые станки и бурение скважин»

Код и направление подготовки (специальность)	21.05.02 Прикладная геология
Направленность (профиль)	Геология месторождений нефти и газа
Квалификация	Горный инженер-геолог
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Геология и физические процессы нефтегазового производства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Бурение нефтяных и газовых скважин"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.09.15 «Буровые станки и бурение скважин»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.05.02 Прикладная геология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 953 от 12.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	П.А Гаранин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.В. Живаева, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.М. Штеренберг, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.М. Штеренберг, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Техническое проектирование	ОПК-10 Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов	ОПК-10.1 Планирует, проектирует, организовывает геологоразведочные и горные работы	Уметь Планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы
		ОПК-10.2 Ведет учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	Уметь Вести учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ
		ОПК-10.3 Анализирует оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Уметь Анализировать оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ
		ОПК-10.4 Обосновывает предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Уметь Обосновывть предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ

		ОПК-10.5 Оперативно устраняет нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	Уметь Оперативно устранять нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-10			Геофизические методы исследования скважин; Нефтегазоносные провинции России и зарубежных стран; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	30	30
подготовка к практическим занятиям	20	20
подготовка к экзамену	10	10
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов

учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Буровые станки	16	0	4	2	22
2	Бурение скважин	16	0	12	8	36
3	самостоятельное изучение материала	0	0	0	10	10
4	подготовка к экзамену	0	0	0	10	10
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	0	16	30	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Буровые станки	ТЕМА 1.1. Основы бурения	1.1.1. Основные понятия о бурении скважин; 1.1.2. Техника и технология бурения. Классификация способов бурения;	2
2	Буровые станки	ТЕМА 1.1. Основы бурения (продолжение)	1.1.3. Элементы буровой скважины. Классификация скважины по целевому назначению; 1.1.4. Буровая установка и производственный цикл бурения разведочных скважин	2
3	Буровые станки	ТЕМА 1.2. Колонковое бурение 1.	2. 1.2.1. Буровые установки колонкового бурения; 3. 1.2.2. Буровые насосы и буровой инструмент;	2
4	Буровые станки	ТЕМА 1.2. Колонковое бурение 1. (продолжение)	4. 1.2.3. Алмазное колонковое бурение; 5. 1.2.4. Бескерновое бурение; 1.2.5. Расчет длины УБТ. Выбор буровых труб.	2
5	Буровые станки	ТЕМА 1.3. Буровые вышки (установки)	6. 1.3.1. Размерный ряд буровых установок; 7. 1.3.2. Подземные механизмы и буро-вые лебедки;	2
6	Буровые станки	ТЕМА 1.3. Буровые вышки (установки (продолжение)	8. 1.3.3. Буровые насосы; 1.3.4. Буровые шланги и вертлюги.	2
7	Буровые станки	ТЕМА 1.4. Породоразрушающий инструмент	9. 1.4.1. Условия работы буровых долот;	2
8	Буровые станки	ТЕМА 1.4. Породоразрушающий инструмент (продолжение)	10. 1.4.2. Долота для бурения сплошным забоем; 1.4.3. Долота для колонкового бурения	2

9	Бурение скважин	ТЕМА 2.1. Бурение нефтяных и газовых скважин	2.1.1. Способы вращение долота; 2.1.2. Роторное бурение; 2.1.3. Турбенное бурение;	2
10	Бурение скважин	ТЕМА 2.1. Бурение нефтяных и газовых скважин (продолжение)	2.1.4. Бурение винтовым двигателем; 2.1.5. Бурение электробуром; 2.1.6. Режимы бурения	2
11	Бурение скважин	ТЕМА 2.2. Буровые растворы и очистные агенты	2.2.1. Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов; 2.2.2. Газообразные очистные агенты;	2
12	Бурение скважин	ТЕМА 2.2. Буровые растворы и очистные агенты (продолжение)	2.2.3. Растворы на полимерной основе; 2.2.4. Водоэмульсионные очистные агенты.	2
13	Бурение скважин	ТЕМА 2.3. Наклонно-направленное бурение	2.3.1. Естественное и искусственное искривление скважин; 2.3.2. Построение проектного профиля. Виды профилей;	2
14	Бурение скважин	ТЕМА 2.3. Наклонно-направленное бурение (продолжение)	2.3.3. Бурение боковых стволов; 2.3.4. Горизонтальное бурение.	2
15	Бурение скважин	ТЕМА 2.4. Аварии и осложнения при бурении разведочных скважин	2.4.1. Аварии и меры их предупреждения при бурении; 2.4.2. Осложнения, меры, предупреждения и ликвидация при бурении;	2
16	Бурение скважин	ТЕМА 2.4. Аварии и осложнения при бурении разведочных скважин (продолжение)	2.4.3. Технология и инструмент ликвидации аварии при колонковом бурении.	2
Итого за семестр:				**32**
Итого:				**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Буровые станки	Практическое занятие №1 ТЕМА 1.3. Буровые вышки и мачты	Принципы расчета буровых вышек и мачт - Выбор высоты и грузоподъемности буро-вой вышки; - Расчет веса колонны бурильных или обсадных труб; - Определение вертикальных и горизонтальных нагрузок на буровую вышку.	2

2	Буровые станки	Практическое занятие №2 ТЕМА 1.4. Породоразрушающий инструмент	Твердосплавные коронки и технология бурения; - Алмазный породоразрушающий инструмент и технология бурения; - Алмазное бурение с использованием двой-ных колонковых труб; - Долота для бескернового бурения; - Технология бескернового бурения; - Объемное упрочнение породоразрушающего инструмента.	2
3	Бурение скважин	Практическое занятие №3 ТЕМА 2.1. Приобретение навыков бурения при ра-боте на имитаторах	Изучение спускоподъемных операций; - Выбор оптимальной нагрузки на долото; - Установка рационального режима бурения; - Рассмотрение взаимосвязей режимов бурения; - Изучение влияния свойств промывочной жидкости на работу долота.	2
4	Бурение скважин	Практическое занятие №4 ТЕМА 2.2. Буровые промывочные жидкости	- Назначение промывочной жидкости; - Определение свойств промывочной жидкости; - Химические реагенты для обработки промывочной жидкости.	2
5	Бурение скважин	Практическое занятие №5 ТЕМА 2.2. Буровые промывочные жидкости	- Обработка промывочной жидкости химическими реагентами; - Регулирование плотности промывочной жидкости; - Промывочные жидкости на неводной основе	2
6	Бурение скважин	Практическое занятие №7 ТЕМА 2.3. Геолого-технологический наряд (ГТН)	ГТН – основной документ на виды работ по строительству скважин; - Составление проекта на строительство скважин; - Составление геологической части ГТН; - Составление технологической части ГТН.	2
7	Бурение скважин	Практическое занятие №8 ТЕМА 2.3. Расчет бурильной колонны	Расчет бурильной колонны на прочность; - Оптимизация работы бурильной колонны; - Расчет обсадной колонны на прочность.	2
8	Бурение скважин	Практическое занятие №9 ТЕМА 2.4. Расчет профиля скважины	Бурение многоствольных (многозабойных) скважин; - Технология и технические средства бурения с отбором ориентированного керна; - Теория искривления скважин в анизотронных горных породах.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			

Буровые станки	Подготовка к практическим за-нятиям	Буровые вышки и мачты: предназначение буровых вышек и мачт; классификация буровых вышек; технические характеристики вышек и мачт геологоразведочного бурения; принципы расчета буровых вышек и мачт; выбор высоты и грузоподъемности буровой вышки; расчет веса колонны бурильных или обсадных труб; определение вертикальных и горизонтальных нагрузок на буровую вышку	2
Бурение скважин	Подготовка к практическим занятиям	Приобретение навыков бурения при работе на имитаторах: изучение спускоподъемных операций; выбор оптимальной нагрузки на долото; установка рационального режима бурения; рассмотрение взаимосвязей режимов бурения; изучение влияния свойств промывочной жидкости на работу долота.	2
Бурение скважин	Подготовка к практическим занятиям	Буровые промывочные жидкости: назначение промывочной жидкости; определение свойств промывочной жидкости; химические реагенты для обработки промывочной жидкости; обработка промывочной жидкости химическими реагентами; регулирование плотности промывочной жидкости; промывочные жидкости на неводной основе; приготовление промывочной жидкости; очистка промывочных жидкостей.	2
Бурение скважин	Подготовка к практическим занятиям	Геолого-технологический наряд (ГТН): ГТН – основной документ на виды работ по строительству скважин; составление проекта на строительство скважин; составление геологической части ГТН; составление технологической части ГТН.	2
Бурение скважин	Подготовка к практическим занятиям	Расчет профиля скважины: естественное искривление скважин; направленное и многозабойное (многоствольное) бурение скважин; технология и технические средства искусственного искривления и многозабойного (многоствольного) бурения скважин; бурение многоствольных (многозабойных) скважин; технология и технические средства бурения с отбором ориентированного керна.	2

самостоятельное изучение материала	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме 1.4	Породоразрушающий инструмент: твердосплавные коронки и технология бурения; алмазный породоразрушающий инструмент и технология бурения; алмазное бурение с использованием двойных колонковых труб; технология бурения снарядами со съемными керноприемниками; бурение с использованием эжекторынх снарядов; Долота для бескернового бурения; технология бескернового бурения; объемное упрочнение породоразрушающего инструмента.	3
самостоятельное изучение материала	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме 1.1.	Горные породы и их характеристики: - классификация горных пород; - физические свойства горных пород; - технологические свойства горных пород.	3
самостоятельное изучение материала	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме 2.1. .	Проектирование конструкций буровых скважин: - методика проектирования конструкций разведочных скважин на твердые полезные ископаемые; - методика проектирования конструкций эксплуатационных добычных скважин на нефть и газ; - методика проектирования конструкций эксплуатационных добычных геотехнологических буровых скважин	4
подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену	Повторить пройденный материал	10
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**30**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Быков, И.Ю. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин : учеб.пособие / И. Ю. Быков, Н. Д. Цхадая.- М., Центрлитнефтегаз, 2010.- 298 с.	Электронный ресурс
2	Изосимов, А.М. Надежность бурового и нефтепромыслового оборудования : учеб. пособие / А. М. Изосимов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2006.- 99 с.	Электронный ресурс
3	Молчанов, А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учеб. для вузов / А. Г. Молчанов .- 2-е изд., испр. и доп., стер..- М., Альянс, 2019.- 586 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		

4	Снарев, А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа : Учеб.пособие / А. И. Снарев; Самар.гос.техн.ун-т .- 3-е изд.,доп..- Самара, 2009.- 224 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
2	eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека)	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Журнал «Бурение и нефть»	http://burneft.ru/archive/issues	Ресурсы открытого доступа
4	"Электронный журнал Нефтегазовое дело"	http://ogbus.ru	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
8	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
9	Научный журнал "Нефтяное хозяйство"	http://www.oil-industry.ru/	Ресурсы открытого доступа

10	Журнал "Нефтегазовая вертикаль"	http://www.ngv.ru/	Ресурсы открытого доступа
11	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
12	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
13	Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

- Практические занятия:
- компьютерный класс на 16 посадочных мест
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер),
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),

специализированное ПО: ANSYS (универсальная программная система конечного элементного анализа), MatLab (математическое моделирование).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения

лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией,

способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.09.15 «Буровые станки и бурение скважин»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.09.15 «Буровые станки и бурение скважин»

Код и направление подготовки (специальность)	21.05.02 Прикладная геология
Направленность (профиль)	Геология месторождений нефти и газа
Квалификация	Горный инженер-геолог
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Геология и физические процессы нефтегазового производства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Бурение нефтяных и газовых скважин"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Техническое проектирование	ОПК-10 Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов	ОПК-10.1 Планирует, проектирует, организовывает геологоразведочные и горные работы	Уметь Планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы
		ОПК-10.2 Ведет учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	Уметь Вести учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ
		ОПК-10.3 Анализирует оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Уметь Анализировать оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ
		ОПК-10.4 Обосновывает предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Уметь Обосновывть предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ

		ОПК-10.5 Оперативно устраняет нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	Уметь Оперативно устранять нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Буровые станки				
ОПК-10.1 Планирует, проектирует, организовывает геологоразведочные и горные работы	**Уметь** Планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы	Вопросы к экзамену	Нет	Да
		подготовка к практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-10.2 Ведет учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Вести учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	подготовка к практическим занятиям	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.3 Анализирует оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Анализировать оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.4 Обосновывает предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Обосновывть предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.5 Оперативно устраняет нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Оперативно устранять нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
		подготовка к практическим занятиям	Да	Нет
Бурение скважин				

ОПК-10.1 Планирует, проектирует, организовывает геологоразведочные и горные работы	**Уметь** Планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы	подготовка к практическим занятиям	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.2 Ведет учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Вести учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
		подготовка к практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-10.3 Анализирует оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Анализировать оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.4 Обосновывает предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Обосновывть предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.5 Оперативно устраняет нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Оперативно устранять нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
		подготовка к практическим занятиям	Да	Нет
самостоятельное изучение материала				
ОПК-10.1 Планирует, проектирует, организовывает геологоразведочные и горные работы	**Уметь** Планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы	составление конспекта	Да	Нет
		Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.2 Ведет учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Вести учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
		составление конспекта	Да	Нет
ОПК-10.3 Анализирует оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Анализировать оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да

ОПК-10.4 Обосновывает предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Обосновывть предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.5 Оперативно устраняет нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Оперативно устранять нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
		составление конспекта	Да	Нет
подготовка к экзамену				
ОПК-10.1 Планирует, проектирует, организовывает геологоразведочные и горные работы	**Уметь** Планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.2 Ведет учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Вести учет и контроль выполняемых геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.3 Анализирует оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Анализировать оперативные и текущие показатели производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.4 Обосновывает предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Обосновывть предложения по совершенствованию организации производства при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-10.5 Оперативно устраняет нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	**Уметь** Оперативно устранять нарушения производственных процессов при проведении геологоразведочных и горных работ	Вопросы к экзамену	Нет	Да

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (*Экзамен*)

1. Основные понятия о бурении скважин.
2. Техника и технология бурения.
3. Классификация способов бурения.
4. Элементы буровой скважины.
5. Классификация скважины по целевому назначению.
6. Буровая установка и производственный цикл бурения разведочных скважин.
7. Буровые установки колонкового бурения.
8. Буровые насосы.
9. Буровой инструмент;.
10. Алмазное колонковое бурение.
11. Бескерновое бурение.
12. Расчет длины УБТ.
13. Выбор буровых труб.
14. Размерный ряд буровых установок.
15. Подземные механизмы и буровые лебедки
16. Буровые насосы.
17. Буровые шланги и вертлюги.
18. Условия работы буровых долот.
19. Долота для бурения сплошным забоем.
20. Способы вращение долота.
21. Роторное бурение.
22. Турбинное бурение.
23. Бурение винтовым двигателем.
24. Бурение электробуром.
25. Режимы бурения.
26. Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов.
27. Газообразные очистные агенты.
28. Растворы на полимерной основе.
29. Материалы, используемые для приготовления технологических жидкостей.
30. Назначение и эффективность использования смазочных добавок.
31. Состав, свойства и применение кальцинированной соды (CaCOз).
32. Состав, свойства и применение крахмальных реагентов.
33. Дегазация промывочных жидкостей.
34. Особенности использования реагентов структурообразователей.
35. Использование реагентов понизителей фильтрации.
36. Использование реагентов понизителей вязкости.
37. Регулирование плотности промывочной жидкости.
38. Способы регулирования свойств буровых растворов.
39. Способы приготовления буровых растворов и устройства для их приготовления.
40. Первичная очистка буровых растворов.
41. Виды и область применения буровых растворов с конденсированной твердой фазой (гидрогель магния).
42. Характеристика и область применения аэрированных буровых растворов.
43. Регулирование адгезии фильтрационных корок.
44. Водоэмульсионные очистные агенты.
45. Естественное и искусственное искривление скважин.
46. Построение проектного профиля.
47. Виды профилей.
48. Бурение боковых стволов.
49. Горизонтальное бурение.
51. Аварии и меры их предупреждения при бурении.

52. Осложнения, меры, предупреждения и ликвидация при бурении.
53. Технология и инструмент ликвидации аварии при колонковом бурении.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовка к практическим занятиям предполагает проработку теоретического материала по лекциям, учебниками, первоисточниками, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому практическому занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями соответствующей темы, разобранными на лекциях;
- найти и изучить дополнительный материал по соответствующей теме по учебникам, первоисточникам, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем для подготовки к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию № 1. *Буровые вышки и мачты.*

1.1. Классификация буровых вышек;

1.2. Принципы расчета буровых вышек и мачт;

1.3. Выбор высоты и грузоподъемности буровой вышки;

1.4. Расчет веса колонны бурильных или обсадных труб.

Подготовка к практическому занятию № 2. *Породоразрушающий инструмент.*

2.1. Твердосплавные коронки и технология бурения;

2.2. Алмазный породоразрушающий инструмент и технология бурения; алмазное бурение с использованием двойных колонковых труб;

2.3. Технология бурения снарядами со съемными керноприемниками;

2.4. Технология бескернового бурения; объемное упрочнение породоразрушающего инструмента.

Подготовка к практическому занятию № 3. *Приобретение навыков бурения при работе на имитаторах.*

3.1. Изучение спускоподъемных операций;

3.2. Выбор оптимальной нагрузки на долото;

3.3. Установка рационального режима бурения;

3.4. Изучение влияния свойств промывочной жидкости на работу долота.

Подготовка к практическому занятию № 4. *Буровые промывочные жидкости.*

4.1. Назначение промывочной жидкости;

4.2. Определение свойств промывочной жидкости;

Подготовка к практическому занятию № 5. *Буровые промывочные жидкости.*

5.1. Химические реагенты для обработки промывочной жидкости;

5.2. Обработка промывочной жидкости химическими реагентами;

5.3. Регулирование плотности промывочной жидкости; приготовление промывочной жидкости; очистка промывочных жидкостей.

Подготовка к практическому занятию № 6. *Буровые промывочные жидкости.*

6.1. Промывочные жидкости на неводной основе;

6.2. Приготовление промывочной жидкости;

6.3. Очистка промывочных жидкостей.

Подготовка к практическому занятию № 7. *Геолого-технологический наряд (ГТН).*

7.1. Составление проекта на строительство скважин;

7.2. Составление геологической части ГТН;

7.3. Составление технологической части ГТН.

Подготовка к практическому занятию № 8. *Расчет бурильной колонны*.

8.1. Основные параметры современных бурильных труб;

8.2. Расчет бурильной колонны на прочность;

8.3. Расчет обсадной колонны на прочность.

Подготовка к практическому занятию № 9. *Расчет профиля скважины*.

9.1. Технология и технические средства искусственного искривления и многозабойного (многоствольного) бурения скважин;

9.2. Технология и технические средства бурения с отбором ориентированного керна;

9.3. Теория искривления скважин в анизотронных горных породах.

2. Перечень тем и вопросов для самостоятельного изучения:

- *Тема 1.1.* Горные породы и их характеристики*:* классификация горных пород; физические свойства горных пород; технологические свойства горных пород.

- *Тема 2.1.* Проектирование конструкций буровых скважин: методика проектирования конструкций разведочных скважин на твердые полезные ископаемые; методика проектирования конструкций эксплуатационных добычных скважин на нефть и газ; методика проектирования конструкций эксплуатационных добычных геотехнологических буровых скважин.

Процедура оценивания представлена в таблице 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: экспертная оценка преподавателем уровня сформированности каждого из запланированных результатов обучения (знаний, умений, владений), для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 1

Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Буровые станки и бурение скважин

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Отчет по по практическим занятиям (собеседование) (6 сем);	Систематически на занятиях	экспертный, групповая оцен-ка, взаимооценка, самооценка	зачтено /не зачтено	журнал учета успеваемости
2.	Экзамен (6 сем);	Раз в семестр, по окончаниииизучения дисциплины	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе текущей аттестации в рамках защиты отчета по лабораторным работам используется система оценки успеваемости «зачет»/«незачет».

До этапа промежуточной аттестации допускаются только те обучающиеся, которые получили отметку «зачтено» на каждой процедуре текущего контроля.

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся по пятибалльной системе:

Шкала оценивания:

оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям:

- распознавание проблем;
- определение значимой информации;
- анализ проблем;
- аргументированность;
- использование стратегий;
- творческий подход;
- выводы;
- общая грамотность.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе текущей аттестации

«Зачет» – выставляется, когда обучающийся показывает хорошее знание и владение изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого **вопроса; владеет** основ-

ными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявилены существенные пробелы в результатов обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявилены существенные пробелы в результатов обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.