

## **Оптимизация буровых процессов и планирование эксперимента**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Современных технологий бурения скважин</b>
Учебный план	s210503_23_RTB23.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ
Квалификация	<b>Горный инженер-буровик</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	50,35
самостоятельная работа	102,65
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 9

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>9 (5.1)</b>		Итого	
	13 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	102,65	102,65	102,65	102,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью преподавания дисциплины является углубление ранее полученных знаний и формирование практических навыков планирования экспериментов в бурении и обработке их результатов, освоение базового программного обеспечения для решения указанных задач, ознакомлении студентов с путями, методами и приемами оптимизации основных и сопутствующих технологических процессов при сооружении скважин.
1.2	
1.3	Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на основе полученных знаний будущий специалист мог представлять методы и средства исследования объектов, методы планирования эксперимента, планировать лабораторные и производственные эксперименты, обрабатывать их результаты, устанавливать на этой основе зависимости, позволяющие регулировать технологические процессы бурения скважин и устанавливать оптимальное сочетание параметров режима бурения.
1.4	
1.5	Задачами изучения дисциплины являются:
1.6	• умение анализировать параметры и критерии оптимизации буровых работ и основные пути совершенствования технологии бурения;
1.7	• приобретение студентами необходимых знаний о методах и средствах исследования объектов;
1.8	• приобретение студентами необходимых знаний о законах распределения случайных величин и элементах теории вероятности;
1.9	• получения навыков определения видов распределения исследуемых показателей и численных значений их параметров;
1.10	
1.11	• умение осуществлять проверку статистических гипотез и проводить сравнения по сериям наблюдений;
1.12	• овладение навыками поиска оптимальных условий работы объекта исследований, прогнозирования и распределения состояния объектов исследований;
1.13	
1.14	• применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математическое моделирование
2.1.2	Бурение нефтяных и газовых скважин
2.1.3	Направленное бурение
2.1.4	Эксплуатация и ремонт геологоразведочного оборудования
2.1.5	Уравнение математической физики
2.1.6	Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ
2.1.7	Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы надежности бурового оборудования
2.2.2	Проектирование бурового оборудования
2.2.3	Заканчивание скважин
2.2.4	защита выпускной квалификационной
2.2.5	работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.6	Технологические измерения в бурении
2.2.7	Преддипломная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (производственная, стационарная/ выездная)
2.2.8	Электрооборудование и электроснабжение
2.2.9	Основы производственного менеджмента геологоразведочных работ
2.2.10	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (научно-исследовательская работа)(производственная, стационарная/ выездная)
2.2.11	Научно-исследовательская работа

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-3.4: Способен вести техническую документацию и проводить ее корректировку в связи с изменением технологии при сооружении скважин, участвовать в проведении опытно-экспериментальных работ по освоению новой техники и технологии производства</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	конструкторскую документацию; способы оформления чертежей; изображения, надписи, обозначения; рабочие чертежи деталей; способы преобразования чертежа; аксонометрические проекции; методы инженерной графики при решении задач геологоразведки; основы автоматизации инженерных графических работ; комплексное использование инженерных пакетов (Excel, Acad) для получения и оформления документации на основе Windows-технологий
Уровень 2	технологию разработки нормативнотехнической документации; современное состояние средств измерений и технологий в России и за рубежом
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить измерения и испытания
Уровень 2	применять методы организации работ при проведения измерений и испытаний
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками анализа оптимизации исследований скважин
Уровень 2	навыками оптимизации комплекса методов исследований скважин
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы и средства исследования объектов;
3.1.2	законы распределения случайных величин и элементы теории вероятности
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать параметры и критерии оптимизации буровых работ и основные пути совершенствования технологии бурения;
3.2.2	осуществлять проверку статистических гипотез и проводить сравнения по сериям наблюдений;
3.2.3	применять полученные знаний, навыки и умения в последующей профессиональной деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	определения видов распределения исследуемых показателей и численных значений их параметров;
3.3.2	поиска оптимальных условий работы объекта исследований, прогнозирования и распределения состояния объектов исследований

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение</b>						
1.1	Основы научных исследований. Информационные технологии поиска информации /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	
1.2	Основы научных исследований. Информационные технологии поиска информации /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Методы планирования эксперимента</b>						

2.1	Методы планирования эксперимента Методы планирования эксперимента для изучения механизма явлений /Лек/	9	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	4	
2.2	Методы планирования эксперимента Методы планирования эксперимента для изучения механизма явлений /Пр/	9	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
2.3	Методы планирования эксперимента Методы планирования эксперимента для изучения механизма явлений /СР/	9	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Математическая обработка результатов экспериментов</b>							
3.1	Первичный статистический анализ. Понятие о генеральной совокупности и выборке. Статистический анализ больших выборок. Статистический анализ малых выборок. Отбраковка резко выделяющихся результатов. Правило трёх сигм. Метод С.В.Башинского . Метод Греббса-Смирнова. /Лек/	9	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	4	
3.2	Первичный статистический анализ. Понятие о генеральной совокупности и выборке. Статистический анализ больших выборок. Статистический анализ малых выборок. Отбраковка резко выделяющихся результатов. Правило трёх сигм. Метод С.В.Башинского . Метод Греббса-Смирнова. /Пр/	9	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.3	Первичный статистический анализ. Понятие о генеральной совокупности и выборке. Статистический анализ больших выборок. Статистический анализ малых выборок. Отбраковка резко выделяющихся результатов. Правило трёх сигм. Метод С.В.Башинского . Метод Греббса-Смирнова. /СР/	9	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Дисперсионный анализ Корреляционно-регрессионный анализ.</b>							
4.1	Определение минимально необходимого числа замеров. Методика приближённого расчёта объёма выборки. Методика В.И. Романовского. Корреляционно-регрессионный анализ. Парная корреляция. Применение корреляционного анализа для уменьшения числа параметров (факторов) Однофакторная регрессия Метод наименьших квадратов Предварительный выбор предпочтительной зависимости /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	

4.2	Определение минимально необходимого числа замеров. Методика приближённого расчёта объёма выборки. Методика В.И. Романовского. Корреляционно-регрессионный анализ. Парная корреляция. Применение корреляционного анализа для уменьшения числа параметров (факторов) Однофакторная регрессия Метод наименьших квадратов Предварительный выбор предпочтительной зависимости /Пр/	9	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
4.3	Определение минимально необходимого числа замеров. Методика приближённого расчёта объёма выборки. Методика В.И. Романовского. Корреляционно-регрессионный анализ. Парная корреляция. Применение корреляционного анализа для уменьшения числа параметров (факторов) Однофакторная регрессия Метод наименьших квадратов Предварительный выбор предпочтительной зависимости /СР/	9	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 5. Планы многофакторных экспериментов</b>							
5.1	Множественная корреляция Многофакторная регрессия. Оценка адекватности теоретических зависимостей и экспериментальных данных по критерию Фишера /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	
5.2	Множественная корреляция Многофакторная регрессия. Оценка адекватности теоретических зависимостей и экспериментальных данных по критерию Фишера /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
5.3	Множественная корреляция Многофакторная регрессия. Оценка адекватности теоретических зависимостей и экспериментальных данных по критерию Фишера /СР/	9	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 6. Планы поиска экстремума функции отклика</b>							
6.1	Поиск области поиска экстремума функции отклика /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	
6.2	Поиск области поиска экстремума функции отклика /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	

6.3	Поиск области поиска экстремума функции отклика /СР/	9	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 7. Методы, средства и критерии оптимизации</b>							
7.1	Оптимизация режима и условий промывки. Выбор оптимальной по эффективности буровой техники. Технологические критерии оптимизации буровых работ. Комплексные критерии оценки оптимальности бурового процесса. Методика определения оптимальных параметров режима и условий бурения скважин. /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	
7.2	Оптимизация режима и условий промывки. Выбор оптимальной по эффективности буровой техники. Технологические критерии оптимизации буровых работ. Комплексные критерии оценки оптимальности бурового процесса. Методика определения оптимальных параметров режима и условий бурения скважин. /СР/	9	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 8. Технологические решение, направленные на оптимизацию процесса бурения скважин</b>							
8.1	Технологические решение, направленные на оптимизацию процесса бурения скважин Оптимизация параметров режима алмазного бурения. Технологические решения оптимизации процесса бурения. /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	
8.2	Технологические решение, направленные на оптимизацию процесса бурения скважин Оптимизация параметров режима алмазного бурения. Технологические решения оптимизации процесса бурения. /Пр/	9	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
8.3	Технологические решение, направленные на оптимизацию процесса бурения скважин Оптимизация параметров режима алмазного бурения. Технологические решения оптимизации процесса бурения. /СР/	9	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 9. Методы и средства исследования и оптимизации процессов бурения</b>							
9.1	Методы и средства исследования и оптимизации процессов бурения Методы исследования объектов. Стендовые исследования механики бурильных колонн при вращательном бурении. Основные аспекты построения модели «Бурение» /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	

9.2	Методы и средства исследования и оптимизации процессов бурения Методы исследования объектов. Стендовые исследования механики бурильных колонн при вращательном бурении. Основные аспекты построения модели «Бурение» /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
9.3	Методы и средства исследования и оптимизации процессов бурения Методы исследования объектов. Стендовые исследования механики бурильных колонн при вращательном бурении. Основные аспекты построения модели «Бурение» /СР/	9	16,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 10. Автоматизированные системы управления процессом бурения скважин</b>						
10.1	Автоматизированные системы управления процессом бурения скважин /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	
10.2	Консультация/экзамен/ИВКР/ /ИВКР/	9	2,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Рациональные виды промывочной жидкости при вскрытии нефтеносного пласта.
2. Методы борьбы и предупреждения поглощений бурового раствора.
3. Методика проведения опытных откачек с применением ступенчатого эрлифта.
4. Рациональная технология алмазного бурения с использованием оборудования, инструмента и материалов фирмы «Boart Longyear».
5. Методика разработки освоения и опробования продуктивных горизонтов с помощью эрлифтных установок.
6. Технология бурения бокового ствола.
7. Оперативная оптимизация процесса бурения. Техника и технология
8. Новые технологии вскрытия продуктивного пласта на нефтегазовых месторождениях с низким пластовым давлением.
9. Использование долот типа PDC.
10. Виды проектного профиля наклонно направленной скважины и область применения.
11. Технология бурения снарядами фирмы «Boart Longyear».
12. Рациональные типы буровых полимерных растворов.
13. Анализ и выбор противовыбросового оборудования
14. Эффективность горизонтального бурения
15. Обзор и систематизация новых экономически эффективных технологий бурения
16. Эффективность физических методов повышения нефтеотдачи
17. Бурение эксплуатационных скважин малыми диаметрами
18. Технологии бурения в области высоких температур и давления
19. Особенности бурения в многолетнемерзлых породах
20. Использование автоматизированных систем для бурения скважин
21. Оценка эффективности многоствольного бурения в различных горно-геологических условиях
22. Этапы развития буровой техники
23. Методы повышения производительности газовых скважин
24. Экологизация процесса бурения скважин
25. Особенности бурения скважин с пеной
26. Повышение безопасности технологического процесса бурения скважин
27. Эффективность турбинного бурения
28. Конструктивные особенности алмазных долот нового поколения
29. Технология бурения горизонтальных и субгоризонтальных скважин.

30.	Управление процессом углубки скважины буровой установкой, оснащённой гидравлическим механизмом подачи.
31.	Углубка скважины за один оборот бурового инструмента как параметр режима бурения скважины.
32.	Бурение подземных восстающих скважин.
33.	Технология и буровые компоновки для бурения прямолинейных скважин.
34.	Горизонтально направленное бурение скважин специального назначения.
35.	Верхний привод нефтяных буровых установок.

### 5.2. Темы письменных работ

Наименование моделей в расчетно-графической работе:	
1.	Даны результаты испытаний прочности горной породы на одноосное сжатие ( $\sigma_{сж}$ , МПа): 363, 192, 350, 346, 472, 358, 295, 391, 457, 404, 227, 378. С помощью критерия Шапиро - Уилка проверить гипотезу о принадлежности значений $\sigma_{сж}$ нормальному закону распределения, приняв $\alpha = 0,05$ .
2.	Даны сроки службы (в мес.) 25 скважин на N-месторождении нефти до выхода их из строя вследствие обводнения: 13, 4, 33, 15, 3, 5, 8, 25, 8, 1, 2, 0, 13, 2, 0, 13, 2, 7, 3, 2, 30, 20, 15, 4, 21. Построить гистограмму и по ее форме определить закон распределения вероятности выхода скважин из строя.
3.	При испытании партии шарошечных долот III 190,5 ТКЗ в компоновке с турбобурами ЗТСШ-172 получены следующие значения (в час) их стойкости или долговечности: 3,1; 2,8; 2,2; 4,0; 3,7; 2,1; 3,9; 1,9; 4,8; 3,5. Выполнить статистический анализ полученной информации. При определении доверительного интервала принять $\alpha = 0,05$ .
4.	Проверить наличие резко выделяющихся результатов наблюдений в выборке, приведенной в задаче 2.1, используя правило «трех сигм».
5.	Проверить наличие резко выделяющихся результатов наблюдений в выборке, приведенной в задаче 2.2, методом С.В. Башинского.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Оптимизация буровых работ и планирование эксперимента" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, тестирование, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.	
---	--

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: - средств текущего контроля: расчетно-графическая работа, тестирование. - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен.	
--	--

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	М.: Высшая школа, 1999
Л1.2	Башкатов Д. Н., Коломиец А. М.	Оптимизация процессов разведочного бурения	М., 1997
Л1.3	Ганджумян Р. А.	Математическая статистика в разведочном бурении	М.: Недра, 1990
Л1.4	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	М.: Юрайт, 2013
Л1.5	Башкатов Д. Н.	Планирование эксперимента в разведочном бурении	М.: Недра, 1985

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Булатов А. И., Аветисов А. Г.	Справочник инженера по бурению. В 2 т. Т.1	М.: Недра, 1985
Л2.2	Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю.Н. Тюрина	Справочник по прикладной статистике	М.: Финансы и статистика, 1989
Л2.3	Мирзаджанзаде А. Х., Ширинзаде С. А.	Повышение эффективности и качества бурения глубоких скважин	М.: Недра, 1986
Л2.4	Нескоромных В. В.	Оптимизация в геологоразведочном производстве	Красноярск: СФУ, 2013

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС ЛАНЬ <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	ЭБС КДУ <a href="https://mgri-rggru.bibliotech.ru/">https://mgri-rggru.bibliotech.ru/</a>



<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
7	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	54 П.М., Доска, мел. Многоярусные столы и скамьи (амфитеатр)	Лек
4-08	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	40 П.М., Столы - 20; Стулья - 40; Доска - 1; Проектор Optima - 1 шт.	Пр
4-08	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	40 П.М., Столы - 20; Стулья - 40; Доска - 1; Проектор Optima - 1 шт.	ИВКР
4-16	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	6 П.М., Столы - 6; Стулья - 17; Столы компьютерные - 5; Доска для маркеров - 1; Стелаж - 2; Компьютеры - 6.6 комп-ов Intel Core™ 2 DUO CPU 2.2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, принтер LaserSHOT LBP-1120	СР

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания по изучению дисциплины «Оптимизация буровых работ и планирование эксперимента» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.</li> <li>2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.</li> <li>3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.</li> </ol>