

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика Б1.Б.17

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Фокеева Л.Х.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Фокеева Л.Х. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий, LHFokeeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - ознакомить будущих специалистов со сложными свойствами жидких и газообразных сред, математическим методам расчета равновесия и движения этих сред применительно, как к традиционным задачам гидравлики, так и задачам подземной гидромеханики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Обучаясь в институте геологии и нефтегазовых технологий по дисциплине "Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика" студенты должны хорошо представлять себе особенности поведения в статических условиях и при движении идеальной, ньютоновской и неньютоновских жидкостей и газов, как при эксплуатации наземного оборудования, так и применительно к задачам подземной гидромеханики. Студенты должны также получить навыки решения инженерных задач с использованием компьютерной техники. Усвоение курса основано на знаниях, полученных при изучении курсов Физики, Математики, Информатики, Геологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-12 (профессиональные компетенции)	готовность участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способность проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов
ПК-27 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять сбор данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин, добычи нефти и газа, промышленному контролю и регулированию извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводному транспорту нефти и газа, подземному хранению газа, хранению и сбыту нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основы механики жидкости, газа и многофазных сред;
- распределение давления в покоящейся жидкости;
- основные законы движения вязких жидкостей и газов;
- подобие гидромеханических процессов, метод размерностей;
- законы распределения скоростей и сопротивлений при ламинарных и турбулентных течениях в трубах;
- закон Дарси - линейный закон фильтрации;
- пределы применимости закона Дарси, причины его нарушения.

2. должен уметь:

- обоснованно выбирать систему промышленного сбора по трубопроводам, подготовки и хранения углеводородного сырья исходя из характеристик пластового давления, характеристик транспортируемой среды, несущей способности грунта, линии гидравлического уклона, расстояния до конечного пункта сдачи товарной продукции в систему магистральных трубопроводов и объемов получаемой продукции;
- проводить гидравлические расчёты для существующих систем промышленного транспорта скважинной продукции;
- использовать современные методики определения технологических параметров и применять математические и графоаналитические методы для определения некоторых физико-химических характеристик транспортируемой среды, с целью снижения воздействий осложняющих процессов;
- осуществлять в общем виде оценку потерь сырой и товарной нефти при больших и малых дыханиях резервуаров в процессе их эксплуатации.

3. должен владеть:

- знаниями о влиянии физико-химических свойств углеводородов на режимы эксплуатации в системе "подготовка - транспорт - хранение скважинной продукции";
- методами выбора рациональных способов подготовки, транспортирования и хранения нефти и газа;
- методиками анализа результатов, полученных при выполнении практических работ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- сформировать комплекс знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных с построением проектов разработки месторождений, оценки параметров течения в технологических процессах нефтегазового производства.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности.	5	1-2	2	0	3	Устный опрос
2.	Тема 2. Гидростатика	5	3-4	2	0	3	Устный опрос
3.	Тема 3. Основные понятия и определения гидродинамики.	5	5-6	2	0	3	Устный опрос
4.	Тема 4. Опыты Рейнольдса. Режимы течения жидкости	5	7-8	2	0	3	Устный опрос Контрольная точка

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Введение в подземную гидродинамику.	5	9-13	5	0	12	Устный опрос Контрольная работа
6.	Тема 6. Понятие о гидродинамическом несовершенстве скважины. Дополнительные фильтрационные сопротивления.	5	14-18	5	0	12	Устный опрос Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Гипотеза сплошной среды. Силы, действующие в жидкости. Основные физические свойства жидкости: сжимаемость, вязкость. Плотность, коэффициент объёмного сжатия, давление насыщенных паров жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Давление абсолютное, избыточное, вакуум. Термодинамические уравнения состояния. Жидкости несжимаемые, капельные, газообразные. Гетерогенные системы. Фазы. Компоненты и дисперсность сред. Концентрация. Плотность многофазных систем. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Понятие динамического напряжения сдвига. Реологические законы.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Тема 2. Гидростатика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Основное уравнение гидростатики несжимаемых жидкостей. Закон Паскаля. Гидростатика неньютоновских жидкостей. Гидростатика сжимаемой жидкости. Гидростатика двухфазной жидкости. Равновесие твердых частиц и пузырьков в ньютоновских и неньютоновских жидкостях, газе, газожидкостной смеси.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Тема 3. Основные понятия и определения гидродинамики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уравнения движения идеальной и вязкой жидкостей в дифференциальной форме. Интеграл Бернулли. Уравнение Бернулли для потока несжимаемой жидкости. Примеры технического приложения уравнения Бернулли. Виды гидравлических сопротивлений.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Тема 4. Опыты Рейнольдса. Режимы течения жидкости

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Режимы течения жидкости. Ламинарное движение несжимаемой жидкости. Распределение скоростей и напряжений. Формула Пуазейля. Коэффициент гидравлического сопротивления. Турбулентное течение жидкости. Структура потока. Осредненные местные скорости. Коэффициент гидравлических сопротивлений. Ламинарное и турбулентное течение в трубах вязкопластической и степенной жидкости.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Тема 5. Введение в подземную гидродинамику.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Основные понятия теории фильтрации. Скорость фильтрации. Проницаемость. Опыты и закон Дарси. Пределы применимости закона Дарси и причины его нарушения. Число Рейнольдса для фильтрационного потока. Нелинейные законы фильтрации. Индикаторные кривые. Коэффициент продуктивности скважины. Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости. Одномерные фильтрационные течения. Дебит и распределение давления при линейной фильтрации. Плоско радиальная фильтрация жидкости. Формула Дюпюи. Кривая депрессии. Потенциал точечного источника и стока на плоскости. Принцип суперпозиции. Интерференция скважин.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Тема 6. Понятие о гидродинамическом несовершенстве скважины. Дополнительные фильтрационные сопротивления.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Понятие о гидродинамическом несовершенстве скважины. Дополнительные фильтрационные сопротивления. Способы расчётов течений в несовершенных скважин. Приток к скважине в пласте с прямолинейным контуром питания. Общая постановка задач вытеснения одной жидкости другой. Условия на неизвестной подвижной границе раздела жидкостей. Одномерные задачи вытеснения. Интерпретация кривых восстановления давлений в скважине. Совместная работа пласта и скважины.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности.	5	1-2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Гидростатика	5	3-4	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
3.	Тема 3. Основные понятия и определения гидродинамики.	5	5-6	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
4.	Тема 4. Опыты Рейнольдса. Режимы течения жидкости	5	7-8	подготовка к контрольной точке	4	контрольная точка
				подготовка к устному опросу	5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Введение в подземную гидродинамику.	5	9-13	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	9	устный опрос
6.	Тема 6. Понятие о гидродинамическом несовершенстве скважины. Дополнительные фильтрационные сопротивления.	5	14-18	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	9	устный опрос
	Итого				63	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий. Проводятся лекции и практические занятия с использованием лабораторных приборов и стендов, моделирующих технологические процессы получения органических продуктов, программ компьютерного моделирования, видеofilmов, компьютеров, а также лекционных презентаций. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 2. Гидростатика

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 3. Основные понятия и определения гидродинамики.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 4. Опыты Рейнольдса. Режимы течения жидкости

контрольная точка , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 5. Введение в подземную гидродинамику.

контрольная работа , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 6. Понятие о гидродинамическом несовершенстве скважины. Дополнительные фильтрационные сопротивления.

контрольная работа , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы:

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Силы, действующие в жидкости.
2. Равновесие жидкостей и газов.
3. Кинетика жидкости.
4. Ламинарный режим течения жидкости.
5. Турбулентный режим течения жидкости.
6. Гидравлическое сопротивление.
7. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
8. Потеря напора в трубопроводе.
9. Гидравлический удар.
10. Физические свойства газов.
11. Основные законы статики и динамики.
12. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
13. Критическая скорость.
14. Фильтрация.
15. Пористость.
16. Просветность.
17. Объемный расход.
18. Массовый расход.
19. Поперечное сечение.
20. Скорость фильтрации.
21. Действительная скорость.
22. Идеальный грунт.
23. Линейный закон фильтрации.
24. Галерея.
25. Скважина.
26. Водонапорный режим.
27. Газонапорный режим.
28. Режим растворенного газа.
29. Упругий водонапорный режим.
30. Гравитационный режим.
31. Коэффициент объемного сжатия жидкости.
32. Коэффициент объемного сжатия породы.
33. Начальные условия.
34. Граничные условия.
35. Депрессионная воронка.
36. Индикаторная диаграмма (для нефти).
37. Коэффициент продуктивности нефтяной скважины.
38. Как проводится исследование скважин на стационарных режимах.
39. Коэффициент гидропроводности пласта.
40. Аналогия между фильтрацией жидкости и газа.
41. Функция Лейбензона.
42. Индикаторная диаграмма (для газа).
43. Коэффициент продуктивности газовой скважины.
44. Неоднородный по толщине пласт.
45. Зонально-неоднородный пласт.
46. Совершенная скважина.
47. Скважина несовершенная по степени вскрытия.

48. Скважина несовершенная по характеру вскрытия.
49. Приведенный радиус скважины.
50. Интерференция скважин.
51. Метод суперпозиции решений.
52. Удаленный контур питания.
53. Метод отражения для прямолинейной непроницаемой границы.
54. Метод отражения для прямолинейного контура питания.
55. Метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений Борисова.

7.1. Основная литература:

1. Гидравлика: Учебник/А.П.Исаев, Н.Г.Кожевникова, А.В.Ещин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 420 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переplёт) ISBN 978-5-16-009983-5, 300 экз.<http://znanium.com/bookread2.php?book=464379>
2. Гидравлика: Учебник / Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Иванов В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переplёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-77-5 <http://znanium.com/bookread2.php?book=601869>
3. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник, - 6-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переplёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011848-2<http://znanium.com/bookread2.php?book=544277>

7.2. Дополнительная литература:

1. Лепешкин А.В. Л48 Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. ? 6-е изд., перераб. и доп. ? М. : ИНФРА-М, 2017. ? 446 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? www.dx.doi.org/10.12737/21024.<http://znanium.com/bookread2.php?book=548219>
2. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переplёт) ISBN 978-5-16-009473-1, 500 экз.<http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>
3. Динамика гидросистем: Монография / Е.А.Мандраков, А.А.Никитин; Мин. образ. и науки РФ. - М.:НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 128 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Гидравлика). (обложка) ISBN 978-5-16-006374-4, 200 экз.<http://znanium.com/bookread2.php?book=374598>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Scifinder - информационно-поисковая система - <https://scifinder.cas.org/>
Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>
Видеолекции выдающихся ученых - <http://videolectures.net>
Литература по нефтяной и газовой промышленности - <http://petrolibrary.ru/>
Электронная библиотека диссертаций - <http://www.dissercat.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Мультимедийный проектор, плакаты, компьютерный класс с выходом в Интернет.

Проводятся лекции и практические занятия. Большая часть материала изучается самостоятельно. Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение практических занятий, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Кафедра ВВН и ПБ, реализующая основные образовательные программы специалистов, бакалавриата и магистратуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза. Эта база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, в том числе обеспечены доступ к полиграфическому и упаковочному оборудованию и наличие материалов ведущих мировых производителей.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные лаборатории и аудитории вуза, оснащенные современным оборудованием и стендами, позволяющими выполнять лабораторные практикумы; современные компьютеры, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет; измерительные средства ведущих фирм. Исходя из ООП вуза, каждая дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Фокеева Л.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.