

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
«20.06.19» 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.06.01

ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА И ГИДРОГАЗОДИНАМИКА

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: **2019**

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Н.А. Чухновская		20.06.19
Рецензент	Р.Н. Бурханов		20.06.19
Зав. обеспечивающей кафедрой «Геология»	Р.Н. Бурханов		20.06.19
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	А.В. Насыбуллин		20.06.19

Альметьевск, 2019г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программно-технического обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» разработана старшим преподавателем кафедры геологии Чухновской Н.А.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1. умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля. ОПК-1.3. владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды. ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Знать: - современные научные представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений; - принципы планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципы работы прикладных программ по обработке численных данных. Уметь: - производить поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим свойствам коллекторов и пластовых жидкостей; - производить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин. Владеть:	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8 Лабораторные работы по темам 1,2,4,5,7,8 Промежуточная аттестация: Экзамен

		- методами технико-экономического анализа; - навыками работы в составе команды.	
--	--	--	--

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

Дисциплина «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре¹, на 2 курсе в 3 семестре², на 4 курсе в 7 семестре³.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа – 50¹/32²/34³ часов, в том числе лекции – 16¹/16²/16³ часов, лабораторные работы – 34¹/16²/18³ часа.

Самостоятельная работа – 22¹/40²/74³ часов.

Контроль (экзамен) – 36¹/36² часов.

Форма контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре¹/экзамен в 3 семестре²/зачет с оценкой в 7 семестре³.

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения / Очная форма обучения (СПО)

¹ Очная форма обучения

² Очная форма обучения (СПО)

³ Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)		Самостоятельная работа
			лекции	лабораторные работы	
1.	Основные понятия и законы фильтрации нефти, газа и воды.	5/3	2/2	2/2	-/5
2.	Границы применимости закона Дарси	5/3	2/2	4/2	-/5
3.	Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефтегазоносных пластах.	5/3	2/2	-/-	6/5
4.	Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде.	5/3	2/2	8/4	-/5
5.	Влияние гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит	5/3	2/2	8/4	2/5
6.	Установившееся движение упругой жидкости и газа в пористой среде.	5/3	2/2	-/-	4/5
7.	Неустановившееся движение упругой жидкости в пористой среде.	5/3	2/2	6/2	6/5
8.	Движение жидкости в пласте с неоднородной проницаемостью	5/3	2/2	6/2	4/5
Итого по дисциплине			16/16	34/16	22/40

Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)		Самостоятельная работа
			лекции	лабораторные работы	
1.	Основные понятия и законы фильтрации нефти, газа и воды.	7	2	2	8
2.	Границы применимости закона Дарси	7	2	4	8
3.	Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефтегазоносных пластах.	7	2	-	10

4.	Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде.	7	2	4	10
5.	Влияние гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит	7	2	4	8
6.	Установившееся движение упругой жидкости и газа в пористой среде.	7	2	-	10
7.	Неустановившееся движение упругой жидкости в пористой среде.	7	2	2	10
8.	Движение жидкости в пласте с неоднородной проницаемостью	7	2	2	10
Итого по дисциплине			16	18	74

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 5.1			
Тема 1. Основные понятия и законы фильтрации нефти, газа и воды (4ч.)			
<i>Лекция 1.</i> Особенности движения флюидов в пористой среде. Пористая среда и ее фильтрационные характеристики. Закон Дарси. Нелинейный закон фильтрации. Режимы нефтегазоводоносных пластов.	2		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 1.</i> Определение фильтрационных характеристик в пористой среде.	2		ОПК-1
Тема 2. Границы применимости закона Дарси (6 ч).			
<i>Лекция 2.</i> Линейный закон фильтрации. Число Рейнольдса для определения применимости закона Дарси.	2		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 2.</i> Исследование применимости закона Дарси при фильтрации жидкости.	2		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 3.</i> Исследование применимости закона Дарси при фильтрации газа.	2		ОПК-1
Тема 3. Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефтегазоносных пластах (2 ч.)			
<i>Лекция 3.</i> Дифференциальное уравнение неразрывности потока. Дифференциальные уравнения движения. Начальные и граничные условия. Дифференциальное уравнение установившейся фильтрации несжимаемой жидкости по закону Дарси (уравнение Лапласа).	2	<i>лекция с разбором конкретных ситуаций</i>	ОПК-1
Тема 4. Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде (10 ч).			
<i>Лекция 4.</i> Одномерные фильтрационные потоки несжимаемой жидкости. Прямолинейно-параллельный поток. Плоскорадиальный фильтрационный поток несжимаемой жидкости. Радиально-сферический установившейся поток несжимаемой жидкости. Интерференция скважин.	2		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 4.</i> Определение основных параметров при прямолинейно-параллельном движении несжимаемой жидкости.	2		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 5.</i> Определение основных параметров при плоскорадиальном движении несжимаемой жидкости.	2		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 6.</i> Определение основных параметров при радиально-сферическом движении несжимаемой жидкости.	2		ОПК-1

Лабораторное занятие7.Интерференция скважин.	2		ОПК-1
Дисциплинарный модуль 5.2			
Тема 5. Влияние гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит (10ч.)			
Лекция 5.Виды несовершенных скважин. Аналитический метод расчёта дебита несовершенной скважины по степени вскрытия пласта (метод М. Маскета). Формула Н.К. Гириного, И.Козени. Графический метод расчета дебита несовершенной скважины (метод В.И. Щурова). Коэффициент совершенства скважины. Приведённый радиус скважины.	2	лекция с разбором конкретных ситуаций	ОПК-1
Лабораторное занятие8. Расчет притока в несовершенных скважинах.	2		ОПК-1
Лабораторное занятие9.Аналитический метод расчёта дебита несовершенной скважины по степени вскрытия пласта.	2		ОПК-1
Лабораторное занятие10.Графический метод расчета дебита несовершенной скважины (метод В.И. Щурова).	2		ОПК-1
Лабораторное занятие11. Коэффициент совершенства скважины. Приведённый радиус скважины.	2		ОПК-1
Тема 6. Установившееся движение упругой жидкости и газа в пористой среде(2 ч.)			
Лекция 6.Дифференциальные уравнения установившейся фильтрации жидкости и газа по закону Дарси. Аналогия установившейся фильтрации сжимаемого флюида с фильтрацией несжимаемой жидкости. Установившаяся фильтрация упругой жидкости. Прямолинейно-параллельный фильтрационный поток идеального газа. Плоскорадиальный фильтрационный поток идеального газа Плоскорадиальный фильтрационный поток реального газа.	2		ОПК-1
Тема 7.Неустановившееся движение упругой жидкости в пористой среде (8 ч.)			
Лекция 7. Упругий режим пласта и его характерные особенности. Упругий запас жидкости в пласте. Дифференциальное уравнение неустановившейся фильтрации упругой жидкости. Точные решения уравнения пьезопроводности. Основная формула теории упругого режима. Интерференция скважин в условиях упругого режима. Определение коллекторских свойств пласта по данным исследования скважин при упругом режиме. Взаимное вытеснение жидкостей и газов.	2		ОПК-1
Лабораторное занятие12. Исследования влияния изменения дебита скважины на процесс перераспределения пластового давления при упругом режиме фильтрации (ситуация 1)	2		ОПК-1
Лабораторное занятие13. Исследования влияния изменения дебита скважины на процесс перераспределения пластового давления при упругом режиме фильтрации (ситуация 2).	2		ОПК-1
Лабораторное занятие14. Определение коллекторских свойств пласта по данным о восстановлении забойного давления в условиях упругого режима фильтрации.	2		ОПК-1
Тема 8. Движение жидкости в пласте с неоднородной проницаемостью (8 ч.)			
Лекция 8. Исследование фильтрационных течений несжимаемой жидкости в неоднородных пластах. Движение жидкости в слоисто-неоднородном пласте и зонально- неоднородном пласте.	2		ОПК-1
Лабораторное занятие15. Исследование фильтрационных течений несжимаемой жидкости в неоднородных пластах	2		ОПК-1
Лабораторное занятие16. Движение жидкости в слоисто-неоднородном пласте.	2		ОПК-1

Лабораторное занятие 17. Движение жидкости в зонально-неоднородном пласте.	2		ОПК-1
--	---	--	-------

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с расчётами фильтрационных характеристик пласта.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» приведены в методических указаниях:

Чухновская Н.А. Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика: методические указания по организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 16с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных заданий; вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету с оценкой	Фонд тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в тестовой форме по всем темам дисциплины.	Фонд тестовых заданий, перечень вопросов к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)		Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля. ОПК-1.3. владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды. ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических	Знать: - современные научные представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений; - принципы планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципы работы прикладных программ по обработке численных данных. Уметь: - производить	Сформированные систематические представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений, принципах планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципах работы прикладных программ по обработке численных данных.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений, принципах планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципах работы прикладных программ по обработке численных данных.	Неполные представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений, принципах планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципах работы прикладных программ по обработке численных данных.	Фрагментарные представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений, принципах планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципах работы прикладных программ по обработке численных данных.
				Сформировано умение проводить поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим свойствам коллекторов и пластовых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим	В целом успешное, но не систематическое умение проводить поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим свойствам коллекторов и	Фрагментарное умение проводить поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим

		процессов	поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим свойствам коллекторов и пластовых жидкостей; - производить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин.	жидкостей, проводить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин.	свойствам коллекторов и пластовых жидкостей, проводить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин.	пластовых жидкостей, проводить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин.	свойствам коллекторов и пластовых жидкостей, проводить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин.
			полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин. Владеть: - методами технико-экономического анализа; - навыками работы в составе команды.	Успешное и систематическое владение методами технико-экономического анализа и навыками работы в составе команды.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами технико-экономического анализа и навыками работы в составе команды.	В целом успешное, но не систематическое владение методами технико-экономического анализа и навыками работы в составе команды.	Фрагментарное владение методами технико-экономического анализа и навыками работы в составе команды.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 5.1.					
ОПК-1	Прямолинейно – параллельный поток представляет собой	лучи, лежащие на плоскости и исходящие из общего центра	прямые линии, параллельные друг другу	лучи, направленные к центру (от центра) полусферы	
	Критическая величина числа Рейнольдса $Re_{кр}$ по формуле В.Н. Щелкачёва составляет...	1	7,5	0,029	10
	Фиктивным грунтом называется модель пористой среды...	поровые каналы, которой представляют собой пучок тонких цилиндрических трубок (капилляров) с параллельными осями	состоящая из шариков	фиктивным грунтом называется модель пористой среды	поровые каналы, которой представляю т собой пучок тонких цилиндрических трубок (капилляров) с параллельными осями
	Скорость фильтрации и скорость движения связаны между собой коэффициентом...	пористости	проницаемости	плотности	вязкости
	Пористая среда называется однородной, если её фильтрационные характеристики – проницаемость и пористость...	постоянны	не постоянны	и постоянны, и переменны	
	Выберите метод, позволяющий определить пористость	ареометрический	вакуумирования	пикнометрический	центрифугирования
	Выберите метод, позволяющий определить проницаемость	парафинизации	микроскопический	фигуровского	фильтрационный
	Прямолинейно – параллельный поток представляет собой	лучи, лежащие на плоскости и	прямые линии, параллельные	лучи, направленные к центру	

		исходящие из общего центра	е друг другу	(от центра) полусферы	
	Сколько скважин может работать при интерференции?	одна	больше одной	не должны работать	
	Какой параметр определяется при интерференции скважин?	температура	давление	пористость	изменение давления
Дисциплинарный модуль 5.2.					
ОПК-1	Пористая среда называется неоднородной, если ее фильтрационные характеристики – пористость и проницаемость	постоянны в разных областях	различны в разных областях	и различны, и постоянны	
	Закон Ф.Форхгеймера в виде применяется для простейшего случая	плоскорадиального движения	радиально-сферического движения	прямолинейно-параллельного движения	
	Водонапорным называется режим нефтегазоводоносного пласта, при котором нефть вытесняется в добывающие скважины	под действием напора сжатого газа	за счёт упругих свойств жидкости и породы пласта	под действием напора воды	за счёт использования силы тяжести нефти и воды
	Линейный закон фильтрации был предложен ...	Дюпюи	Ф.Форхгеймером	Дарси	В.Н. Щелкачёвым
	Точечным стоком на плоскости называют точку, поглощающую жидкость – это модель...	добывающей скважины	нагнетательной скважины	затрудняюсь ответить	
	Точечным источником на плоскости называют точку	выделяющую и поглощающую жидкость	выделяющую жидкость в пласт	поглощающую жидкость из пласта	
	Формула Дюпюи $Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot k \cdot h}{\mu} \cdot \frac{p_k - p_c}{\ln \frac{R_k}{r_c}}$ при притоке жидкости	к совершенной скважине	к несовершенной по степени вскрытия скважине	к несовершенной скважине	к галереи
	Потенциал точечного стока на плоскости Φ	$\frac{q}{\pi} \cdot \ln r + C$	$\frac{2\pi}{q} \cdot \ln r + C$	$\frac{q}{2\pi} \cdot \ln r$	$\frac{q}{2\pi} \cdot \ln r + C$
	Скважина называется гидродинамически несовершенной по характеру вскрытия пласта, если она вскрывает продуктивный пласт	на всю толщину пласта	на некоторую глубину	затрудняюсь ответить	
	Какой параметр определяется при гидродинамических исследованиях скважины?	пористость	давление	проницаемость	температура

6.3.2. Лабораторные работы

6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе

с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №3. Исследования влияния изменения дебита скважины на процесс перераспределения пластового давления при упругом режиме фильтрации(ОПК-1).

Задание. Расчеты изменения давления на забое скважины и в разных точках пласта через разные промежутки времени(ОПК-1).

Вопросы к защите.

1. Дайте определение коэффициенту упругоёмкости пласта (ОПК-1).
2. Дайте определение коэффициенту пьезопроводности пласта(ОПК-1).
3. Выберите дифференциальное уравнение упругого режима фильтрации (ОПК-2).
4. Выберите уравнение пьезопроводности пласта (ОПК-1).
5. Выберите основную формулу упругого режима пласта(ОПК-1).
6. Дифференциальное уравнение неустановившейся фильтрации упругой жидкости (дифференциальное уравнение пьезопроводности пласта)(ОПК-1).
7. Коэффициентом, характеризующим скорость перераспределения пластового давления при неустановившейся фильтрации упругой жидкости в упругой пористой среде, называется...(ОПК-1).
8. Выберите формулу для подсчёта упругого запаса жидкости в пласте...(ОПК-1).
9. Накопление упругого запаса жидкости в пласте происходит ...(ОПК-1).
10. Упругий запас жидкости убывает...(ОПК-1).

11. Под упругим запасом жидкости в пласте понимается количество жидкости, которое можно извлечь из пласта при снижении давления в нём за счёт... (ОПК-1).

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в методических указаниях:

Чухновская Н.А. Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика: методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 60с.

6.3.3. Экзамен

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее.

6.3.3.2. Критерии оценивания

На экзамене, который проводится в форме компьютерного тестирования, студенту предоставляется блок тестовых вопросов в количестве 20 шт., которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 2 балл. Максимальное количество баллов, которое студент имеет возможность набрать – 40.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные вопросы к экзамену, направленные на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1.

1. Содержание курса. Краткие исторические сведения. Этапы развития ПГ.
2. Особенности движения флюидов в пористых средах.
3. Понятие пористости и просветности образца.
4. Основные понятия теории фильтрации.
5. Скорость фильтрации и скорость движения.
6. Закон Дарси.
7. Коэффициенты проницаемости и фильтрации.
8. Линейность закона Дарси.
9. Условия соблюдения закона Дарси.
10. Границы применимости закона Дарси. Формула Н.Н. Павловского.
11. Границы применимости закона Дарси. Формула В.Н. Щелкачева.
12. Границы применимости закона Дарси. Формула М.Д. Миллионщикова.
13. Общий закон фильтрации. Закон Форхгеймера.
14. Закон Дарси в дифференциальной форме.
15. Режимы нефтегазоводоносных пластов.
16. Уравнение неразрывности фильтрационного потока.
17. Дифференциальные уравнения движения флюидов.

18. Уравнение состояния флюидов в пористой среде.
19. Уравнение состояния сжимаемой и несжимаемой жидкости.
20. Уравнение состояния идеального и реального газа.
21. Уравнение состояния вязкости.
22. Уравнение состояния пористости и проницаемости.
23. Начальные и граничные условия при решении задач ПГ.
24. Установившееся движения несжимаемой жидкости.
25. Дифференциальное уравнение установившейся фильтрации несжимаемой жидкости (уравнение Лапласа).
26. Простейшие (одномерные) фильтрационные потоки несжимаемой жидкости.
27. Прямолинейно-параллельный поток несжимаемой жидкости.
28. Определение давления при прямолинейно-параллельном потоке несжимаемой жидкости.
29. Определение градиента давления и скорости фильтрации при прямолинейно-параллельном потоке несжимаемой жидкости.
30. Определение дебита галереи (прямолинейно-параллельный поток несжимаемой жидкости).
31. Закон движения частиц жидкости (прямолинейно-параллельный поток несжимаемой жидкости).
32. Определение среднего пластового давления (прямолинейно-параллельный поток несжимаемой жидкости).
33. Потенциал точечного стока и источника на плоскости.
34. Потенциал точечного стока и источника в пространстве.
35. Принцип суперпозиции.
36. Приток к группе скважин с удаленным контуром питания.
37. Приток к скважине в пласте с прямолинейным контуром питания.
38. Плоскорадиальный поток несжимаемой жидкости.
39. Определение давления при плоскорадиальном потоке несжимаемой жидкости.
40. Определение градиента давления и скорости фильтрации при плоскорадиальном потоке несжимаемой жидкости.
41. Дебит совершенной скважины (формула Дюпюи).
42. Индикаторная линия. Коэффициент продуктивности скважины.
43. Закон движения частиц жидкости (плоскорадиальный поток).
44. Определение среднего пластового давления (плоскорадиальный поток).
45. Виды несовершенных скважин.
46. Аналитические методы расчета дебита несовершенных скважин.
47. Графический метод расчета дебита несовершенных скважин.
48. Приведенный радиус скважины. Коэффициент совершенства скважины.
49. Установившаяся фильтрация упругих флюидов. Функция Лейбензона.
50. Дифференциальное уравнение установившейся фильтрации упругих флюидов.
51. Аналогия фильтрации несжимаемой и сжимаемой жидкости. Приведите пример.

52. Прямолинейно-параллельный поток идеального газа.

53. Определение давления при прямолинейно-параллельном потоке идеального газа.

54. Определение градиента давления и скорости фильтрации при прямолинейно-параллельном потоке идеального газа.

55. Определение дебита галереи (прямолинейно-параллельный поток идеального газа).

56. Определение среднего пластового давления (прямолинейно-параллельный поток идеального газа).

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 5.1	ДМ 5.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	10-12	15-30
Текущий контроль (тестирование)	5-8	5-10
Общее количество баллов	15-20	20-40
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 5.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.Р.-1.Определение фильтрационных характеристик в пористой среде.	1
2	Л.Р.-2.Исследование применимости закона Дарси при фильтрации жидкости.	1
3	Л.Р.-3.Исследование применимости закона Дарси при фильтрации газа.	1
4	Л.Р.-4.Определение основных параметров при прямолинейно-параллельном движении несжимаемой жидкости.	2
5	Л.Р.-5.Определение основных параметров при плоскорадиальном движении несжимаемой жидкости.	2
6	Л.Р.-6. Определение основных параметров при радиально-сферическом движении несжимаемой жидкости.	2
7	Л.Р.-7. Интерференция скважин.	3
Итого:		12
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 5.1	8
Итого по ДМ 5.1:		20

Дисциплинарный модуль 5.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.Р.-8. Расчет притока в несовершенных скважинах.	2
2	Л.Р.-9. Аналитический метод расчёта дебита несовершенной скважины по степени вскрытия пласта.	3
3	Л.Р.-10.Графический метод расчета дебита несовершенной скважины (метод В.И. Щурова).	3
4	Л.Р.-11. Коэффициент совершенства скважины. Приведённый радиус скважины.	2
5	Л.Р.-12. Исследования влияния изменения дебита скважины на	4

	процесс перераспределения пластового давления при упругом режиме фильтрации (ситуация 1).	
6	Л.Р.-13.Исследования влияния изменения дебита скважины на процесс перераспределения пластового давления при упругом режиме фильтрации (ситуация 2).	4
7	Л.Р.-14. Определение коллекторских свойств пласта по данным о восстановлении забойного давления в условиях упругого режима фильтрации.	4
8	Л.Р.-15. Исследование фильтрационных течений несжимаемой жидкости в неоднородных пластах.	2
9	Л.Р.-16. Движение жидкости в слоисто-неоднородном пласте.	3
10	Л.Р.-17. Движение жидкости в зонально-неоднородном пласте.	3
Итого:		30
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 5.2	10
Итого по ДМ 5.2:		40

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» предусмотрен **экзамен**.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена проводимого:

- в форме компьютерного тестирования

На экзамене, который проводится в форме компьютерного тестирования, студенту предоставляется блок тестовых вопросов в количестве 20 шт., которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов, которое студент имеет возможность набрать – 40.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Басниев К.С., Дмитриева Н.М., Каневская Р.Д., Максимов В.М. Подземная гидромеханика. – 2-е изд. – Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. – 488 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91980.html	1
2.	Ольховская В. А. Подземная гидромеханика углеводородов. Ч. II. Математические 1D-модели многофазной фильтрации и процессов повышения нефтеотдачи: учебное пособие / В. А. Ольховская. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 228 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90702.html	1
3.	Савинкова Л.Д. Основы подземной нефтегазогидромеханики: учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 175с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71303.html	1
4.	UndergroundFluidMechanics/ Подземная гидромеханика: учебное пособие на английском языке / Хандзель А.В., Ливинцев П.Н., Клименко Н.М., Шестерень А.О. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66012.html	1
Дополнительная литература			
1.	Кузнецов А.В. Основы гидрогазодинамики: учебное пособие/ Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. – 108с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/28374.html	1
2.	Савинкова Л. Д. Подземная	Режим доступа:	1

	гидромеханика. Выполнение курсового проекта и лабораторных работ: учебно-методическое пособие / Л. Д. Савинкова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 171 с.	https://www.iprbookshop.ru/78812.htm 1	
Учебно-методические издания			
1.	Чухновская Н.А. Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика: методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». — Альметьевск: АГНИ, 2019. — 60с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Чухновская Н.А. Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика: методические указания по организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». — Альметьевск: АГНИ, 2019. — 16с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя. При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при выполнении лабораторной работы и интерпретации полученных результатов;

- на занятии доводить каждую работу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- подготовка к защите лабораторных работ.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень информационных технологий

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус Б, аудитория Б-301 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQMX704 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус Б, аудитория Б-401 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	1. Компьютер в комплекте с монитором Intel Pentium inside™ – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 3260 – 1 шт с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

	аттестации)	института 3.Проектор BenQ W1070+ 4.Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control.
3.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус Б, аудитория Б-407 компьютерный класс (для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 16 шт с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 8 шт с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 3.Проектор ACER 4.Экран на штативе 5.Сканер Epson Perfection V33 6.Принтер HP LJ P2055dn

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти».

Приложение 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика»

Направление подготовки: 21.03.01 – «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля. ОПК-1.3. владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды. ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Знать: - современные научные представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений; - принципы планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципы работы прикладных программ по обработке численных данных. Уметь: - производить поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим свойствам коллекторов и пластовых жидкостей;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8 Лабораторные работы по темам 1,2,4,5,7,8 Промежуточная аттестация: Экзамен

		- производить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать полученные результаты, опираясь на основные законы естественнонаучных и инженерно-механических дисциплин. Владеть: - методами технико-экономического анализа; - навыками работы в составе команды.	
--	--	---	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.06.01 Дисциплина «Подземная гидромеханика и гидрогазодинамика» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре¹, на 2 курсе в 3 семестре², на 4 курсе в 7 семестре³.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 33Е Часов по учебному плану: 108ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции – 16¹/16²/16³ ч.; - лабораторные работы – 34¹/16²/18³ ч. Контроль (экзамен) – 36¹/36² часов. Самостоятельная работа – 22¹/40²/74³ часов.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Основные понятия и законы фильтрации нефти, газа и воды. Тема 2. Границы применимости закона Дарси. Тема 3. Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефтегазоносных пластах. Тема 4. Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде. Тема 5. Влияние гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит. Тема 6. Установившееся движение упругой жидкости и газа в пористой среде. Тема 7. Неустановившееся движение упругой жидкости в пористой среде. Тема 8. Движение жидкости в пласте с неоднородной

¹ Очная форма обучения

² Очная форма обучения (СПО)

³ Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

	проницаемостью.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 5 семестре ¹ / Экзамен в 3 семестре ² / Зачет с оценкой в 7 семестре ³ .

Приложение 2
УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
Иванов А.Ф.
«22» 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА И ГИДРОГАЗОДИНАМИКА

Направление подготовки: 21.03.01 – «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
2.	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

2. В п. **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** внесены изменения следующего содержания:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающегося посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Геология»

протокол № 8 от "17" 06 20 20 г.

Заведующий кафедрой:

К.Г.-м.н., доцент



Р.Н. Бурханов.