


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры геофизики
протокол № 5 от 15 января 2021 г.

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Прикладная гидродинамика


Обязательная часть

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)
21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация
Геофизические методы исследования скважин

Квалификация
Горный инженер-геофизик. Горный инженер-буровик

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель</u>	 / Гаязов М.С.
---	--

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: Гаязов М.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от № 5 от «15» января 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики от № 13 от «15» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики от № 6/1 от «14» января 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	11
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Применение фундаментальных знаний	ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ИОПК-3.1. Знает: основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знать: основные уравнения гидростатики и гидродинамики, теорию безнапорного и вынужденного движения жидкости и газа в трубопроводах.
		ИОПК-3.2. Умеет: применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Уметь: решать прямую и обратную задачу скважинной барометрии; рассчитывать падения напора на местных гидродинамических сопротивлениях
		ИОПК-3.3. Владеет: способностью применять методы фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Владеть навыками интерпретации типовых диаграмм скважинной барометрии, алгоритмом расчета гидродинамического падения давления по длине трубопровода.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Прикладная гидродинамика*» относится к обязательной части учебного плана по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализация «*Геофизические методы исследования скважин*».

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре студентами очной формы обучения, на 5 курсе в 3 сессии студентами заочной формы обучения.

Цели изучения дисциплины: привнести студентам знания в области гидродинамических процессов движения флюида в скважине. Научить решать прикладные задачи скважинной барометрии, подбирать корреляции при решении практических задач.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции **ОПК-3:**

- способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИОПК-3.1. Знает: основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знать: основные уравнения гидростатики и гидродинамики, теорию безнапорного и вынужденного движения жидкости и газа в трубопроводах.	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах либо показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах либо показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине
ИОПК-3.2. Умеет: применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Уметь: решать прямую и обратную задачу скважинной барометрии; рассчитывать падения напора на местных гидродинамических сопротивлениях	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах либо показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах либо показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине
ИОПК-3.3. Владеет: способностью применять методы фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Владеть навыками интерпретации типовых диаграмм скважинной барометрии, алгоритмом расчета гидродинамического падения давления по длине трубопровода.	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах либо показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах либо показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Критериями оценивания для заочной формы обучения являются совокупные результаты текущего и итогового контроля. Оценочные средства текущего и итогового контроля оцениваются по системе зачтено/не зачтено.

Шкалы оценивания:

«Зачтено» выставляется, если по 2 и более оценочным средствам был поставлен зачет.

«Не зачтено» выставляется, если по 2 и более оценочным средствам был поставлен незачет.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИОПК-3.1. Знает: основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знать: основные уравнения гидростатики и гидродинамики, теорию безнапорного и вынужденного движения жидкости и газа в трубопроводах.	Тест, Письменная контрольная работа №1
ИОПК-3.2. Умеет: применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Уметь: решать прямую и обратную задачу скважинной барометрии; рассчитывать падения напора на местных гидродинамических сопротивлениях	Письменная контрольная работа №2 по решению прикладных задач
ИОПК-3.3. Владеет: способностью применять методы фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Владеть навыками интерпретации типовых диаграмм скважинной барометрии, алгоритмом расчета гидродинамического падения давления по длине трубопровода.	Письменная контрольная работа №3 по решению прикладных задач

Рейтинг-план дисциплины
Прикладная гидродинамика

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки
 Курс 5, семестр 9

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Тестовый контроль	15	1	9	15
2. Письменная контрольная работа по решению прикладных задач	10	1	6	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	25	1	15	25
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Тестовый контроль	15	1	9	15
2. Письменная контрольная работа по решению прикладных задач	10	1	6	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	25	1	15	25
Поощрительные баллы				
1. Публикация научной статьи по профильной тематике.	5	1	0	5
2. Выступление на научной конференции по сопряженной тематикой	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет			не зачтено	зачтено

Тест.

Описание теста:

Содержит задания для контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 50 минут, состоит из 15 заданий.

Примеры вопросов теста

- Что определяет формула $\frac{\delta}{d} = \frac{32.5}{\text{Re}\sqrt{\lambda}}$
 - толщину ламинарной пленки турбулентного потока от стенки турбуликации;
 - толщину ламинарной пленки турбулентного потока между различными фазами при движении с проскальзывания;
 - толщину ламинарной пленки турбулентного потока между различными фазами при движении без проскальзывания;
 - толщину ламинарной пленки турбулентного потока от границы жидкости и газа.
- Коэффициент потерь напора при внезапном сужении русла равен.
 - 0.5
 - $0.5(1 - \frac{S_1}{S_2})$
 - 1
 - $\frac{\lambda}{8\sin(\alpha)}(1 - \frac{S_1}{S_2})$

3. Вязкость жидкости зависит от температуры.
 а) Прямолинейно б) Экспоненциально в) Логарифмически г) Гиперболический
4. Какому значению числа Рейнольдса соответствует ламинарное движение жидкости?
 а) $Re > 10^4$ б) $2300 < Re < 10^4$ в) $Re < 2300$ г) $Re > 2300$
5.

Критерии оценки тестирования (в баллах):

Правильный ответ на один вопрос теста оценивается в 1 балл. Все баллы суммируются.
 Неправильный ответ – 0 баллов.

Критерии оценки тестирования для студентов заочной формы обучения:

- **зачтено** – тестирование считается успешно пройденным, если студент верно ответил на 12 и более тестовых заданий.
- **не зачтено** – тестирование считается не пройденным, если студент верно ответил на 11 и менее тестовых заданий.

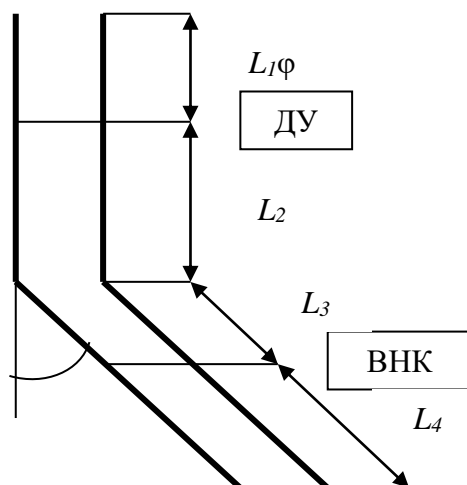
Описание письменной контрольной работы по решению прикладных задач:

Контрольная работа состоит из двух задач. Время выполнения – 90 минут.

Пример варианта контрольной по решению прикладных задач:

Задача 1.

Посчитать давление на забое длительно простаивающей скважины. Плотность воды $\rho_v = 1 \text{ кг/дм}^2$, плотность нефти $\rho_n = 0.8 \text{ г/см}^3$. $L_1 = 500 \text{ м}$, $L_2 = 350 \text{ м}$, $L_3 = 200 \text{ м}$, $L_4 = 800 \text{ м}$, угол $\varphi = 30^\circ$.



Задача 2.

Вертикальная скважина с дебитом $Q = 300 \text{ м}^3/\text{сут}$ чистой нефти, диаметр НКТ 61 мм, вязкость нефти 10 сПз и с плотностью $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,044$. Посчитать гидравлические потери на 1000 м НКТ.

Критерии оценки письменной контрольной работы по решению прикладных задач (в баллах)

- **9-10 баллов** выставляется студенту, если он полностью верно решил задачу. Указал основные формулы дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос,

продemonстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **6-8 баллов** выставляется студенту, если он решил задачу с небольшими неточностями. Указал основные формулы и зависимости, получил не верный численный ответ. Дал развернутый ответ на теоретический вопрос, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент не смог ответить на все дополнительные вопросы.

- **3-5 баллов** выставляется студенту, если он не смог решить задачу, но указал основные формулы и зависимости. Дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент не смог ответить на все дополнительные вопросы.

- **1-2 балла** выставляется студенту, если он не смог решить задачу, но указал основные формулы и зависимости. Не ответил на теоретический вопрос, не продемонстрировал знание функциональных возможностей, разбирается в терминологии, основных элементов. Студент не смог ответить на все дополнительные вопросы.

Критерии оценки по решению прикладных задач для студентов заочной формы обучения:

- **зачтено** выставляется студенту, если он полностью верно решил задачу или допустил арифметические ошибки в вычислениях. Продemonстрировал знания функциональных возможностей, использовал верный алгоритм решения.

- **не зачтено** выставляется студенту, если он совершенно не верно решил задачу или допустил грубые ошибки в вычислениях. Не смог продемонстрировать знания функциональных возможностей, алгоритм решения был не верен.

Описание письменной контрольной работы №1:

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут.

Пример варианта контрольной работы №1:

1. Распределение давления в простаивающей скважине.
2. Расчет гидравлических потерь для ламинарного и турбулентного потока в круглой трубе.

Критерии оценки письменной контрольной работы №1 (в баллах):

- **21-25 баллов** выставляется студенту, если он полностью верно решил задачу. Указал основные формулы дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **14-20 баллов** выставляется студенту, если он решил задачу с небольшими неточностями. Указал основные формулы и зависимости, получил не верный численный ответ. Дал развернутый ответ на теоретический вопрос, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент не смог ответить на все дополнительные вопросы.

- **6-13 баллов** выставляется студенту, если не смог решить задачу, но указал основные формулы и зависимости. Дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент не смог ответить на все дополнительные вопросы.

- **0-5 баллов** выставляется студенту, если не смог решить задачу, но указал основные формулы и зависимости. Не ответил на теоретический вопрос, не продемонстрировал знание функциональных возможностей, разбирается в терминологии, основных элементов. Студент не смог ответить на все дополнительные вопросы.

Критерии оценки письменных контрольных работ для студентов заочной формы обучения:

– **зачтено** выставляется студенту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, правильно построил типовые диаграммы. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

– **не зачтено** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Допущены ошибки при построении типовых диаграмм. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Термогидродинамические исследования пластов и скважин нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учеб.-методическое пособие / Р.А. Валиуллин [и др.]; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИО БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_i_dr_Termodinamicheskie_issledovaniya_plastov_up_2015.pdf>.

2. Муфазалов Р.Ш. Гидромеханика добычи нефти. Том 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Муфазалов Р. Ш. — М.: Московский государственный горный университет, 2008. — 315с.— Доступ к тексту. — ISBN 978-5-98672-106-4. — <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/99685/>>.

3. Шестаков В. М. Гидродинамика [Электронный ресурс]: учебник / В. М. Шестаков; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова - М.: КДУ, 2009. – Доступ к тексту: <URL: <https://bashedu.bibliotech.ru>>.

Дополнительная литература:

4. Александров, Д.В. Введение в гидродинамику : учебное пособие / Д.В. Александров, А.Ю. Зубарев, Л.Ю. Искакова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 112 с. - ISBN 978-5-7996-0785-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239521> (22.03.2019).

5. Ханефт, А.В. Механика сплошных сред : учебное пособие / А.В. Ханефт ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : КемГУ, 2018. - Ч. 1. Гидродинамика. - 123 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-2283-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495208> (22.03.2019).

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

А) Ресурсы Интернет

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. – Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет.

Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства. Лань. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. <http://www.geofiziki.ru>

6. <http://geo.web.ru>

7. <http://www.geokniga.org>

Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

3. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

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

Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы). Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 216</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 216</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 216</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 216</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации: читальный зал №2, аудитория № 528а</p>	<p>Аудитория № 216 Оборудование: 1. Проектор Epson EB-W06. – 1 шт. 2. Моноблок Dell Core (TM) i3-4150T 3.00GHz. – 1 шт. 3. Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p>Читальный зал № 2 Оборудование: 1. Учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД. 2. ПК (моноблок). – 8 шт. 3. Количество посадочных мест – 80 шт.</p> <p>Аудитория № 528а Оборудование: 1. Графическая станция DEPO Race G535. – 10 шт. 2. Монитор ViewSonic VA2248-LED. – 10 шт. 3. Проектор Acer P1350W. – 1 шт. 4. Экран Screen Media Economy. – 1 шт. 5. Интерактивная доска Proptimax OP78-10-4 3M. – 1 шт. 6. Флипчарт доска белая/60*90. – 1 шт. 7. Коммутатор D-Link DGS-1100-16. – 1 шт. 8. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:</p> <p>1. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Прикладная гидродинамика на 9 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32.2
лекций	16
практических / семинарских	16
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39.8
Учебных часов на подготовку к зачету	

Форма контроля:
зачет 9 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1. Основы гидростатики							
1.	Распределение давления в простаивающей скважине.	2	2		12	Изучить существующие датчики для измерения давления, способы измерения давления, единицы измерения, переводные коэффициенты	Тестирование
2.	Расчет плотности по барограмме. Распределение давления в наклонной скважине.	2	2				Письменная контрольная работа
3.	Стационарное распределение давления при движении идеальной жидкости. Формула Бернулли. Динамическое давление. Измерение давления в потоке. Влияние скорости на распределение давления. Движение вязкой жидкости в трубе круглого сечения. Ламинарный и турбулентный потоки. Число Рейнольдса. Уравнение Навье-Стокса. Формула Пуазейля.	4	4		15	Постановка и решение задачи для вывода формулы Навье-Стокса.	Письменная контрольная работа по решению прикладных задач
Модуль 2. Основы гидродинамики							
4.	Гидравлические потери давления для ламинарного потока. Эмпирические формулы для коэффициента сопротивления в турбулентном потоке. Расчет распределения давления по стволу фонтанирующей и нагнетательной скважины. Временной эффект при регистрации нестационарного распределения давления	2	2				Письменная контрольная работа
5.	Неизотермические потоки в трубе. Потери напора для элементарных мест гидродинамического сопротивления.	4	4		12.8	Постановка и решение задачи по определению конструктивных особенностей и состава продукции добывающей скважины по данным барометрии	Тест
6.	Распределение давления в стволе скважины для многофазного потока. Расчёт потери напора для скважин со сложной контракцией. Исследование обратной задачи об особенностях конструкции скважины по барометрии. Постановка сопряженной задачи. Адиабатическое приближение. Схема сосредоточенной емкости.	2	2				Письменная контрольная работа по решению прикладных задач
	Всего часов:	16	16		39.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Прикладная гидродинамика на 5 курс, 3 сессия
Форма обучения заочная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	12.2
лекций	4
практических / семинарских	8
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	55.8
Учебных часов на подготовку к зачету	4

Форма(ы) контроля:
зачет 5 курс, 3 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1. Основы гидростатики							
1.	Распределение давления в простаивающей скважине.		2		12	Изучить существующие датчики для измерения давления, способы измерения давления, единицы измерения, переводные коэффициенты	Тестирование
2.	Расчет плотности по барограмме. Распределение давления в наклонной скважине.	1	2				Письменная контрольная работа
3.	Стационарное распределение давления при движении идеальной жидкости. Формула Бернулли. Динамическое давление. Измерение давления в потоке. Влияние скорости на распределение давления. Движение вязкой жидкости в трубе круглого сечения. Ламинарный и турбулентный потоки. Число Рейнольдса. Уравнение Навье-Стокса. Формула Пуазейля.	1			12	Постановка и решение задачи для вывода формулы Навье-Стокса.	Письменная контрольная работа по решению прикладных задач
Модуль 2. Основы гидродинамики							
4.	Гидравлические потери давления для ламинарного потока. Эмпирические формулы для коэффициента сопротивления в турбулентном потоке. Расчет распределения давления по стволу фонтанирующей и нагнетательной скважины. Временной эффект при регистрации нестационарного распределения давления	1	2		10		Письменная контрольная работа
5.	Неизотермические потоки в трубе. Потери напора для элементарных мест гидродинамического сопротивления.		2		11.8	Постановка и решение задачи по определению конструктивных особенностей и состава продукции добывающей скважины по данным барометрии	Тест
6.	Распределение давления в стволе скважины для многофазного потока. Расчёт потери напора для скважин со сложной контракцией. Исследование обратной задачи об особенностях конструкции скважины по барометрии. Постановка сопряженной задачи. Адиабатическое приближение. Схема сосредоточенной емкости.	1			10		Письменная контрольная работа по решению прикладных задач
	Всего часов:	4	8		55.8		