


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры геофизики
протокол № 6/1 от 14 января 2022 г.

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Специальный физический практикум

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа магистратуры

Направление подготовки
03.04.02 Физика

Направленность программы
Цифровые технологии в промышленной геофизике

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель):

Доцент, канд. техн. наук

 / Яруллин А.Р.

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: Яруллин А.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 14 января 2022 г. № 6/1.

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./

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

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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.

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.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

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

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

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	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-6. Способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин.	ИПК-6.1. Знает: Геофизическую аппаратуру и принципы ее работы Достижения современной науки и техники в области скважинных геофизических исследований	Знать современную геофизическую аппаратуру и принцип ее действия. Знать основные достижения в области геофизических исследований, процессов сбора и обработки физической информации.
		ИПК-6.2. Умеет: Оценивать качество регистрируемых скважинных данных и ограничения геофизической аппаратуры	Уметь оценивать способы, методику и качество физических измерений данных при регистрации геофизической аппаратурой и оценивать их методическую погрешность.
		ИПК-6.3. Владеет: Способностью выявлять приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования скважинных геофизических исследований	Владеть навыками определения приоритетных направлений при выборе методик геофизических исследований, а так же иметь навык планирования проведения скважинных геофизических исследований.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Специальный физический практикум*» относится к *части* учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика, направленность программы «Цифровые технологии в промышленной геофизике», формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

Цель дисциплины – создание фундаментальной базы знаний о природе физических явлений, дать возможность обучающимся экспериментально изучить основные физические закономерности, ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципами ее действия; с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов представление о физике как математическом обобщении наблюдений, практического опыта и экспериментов, в которых проявляются закономерности явлений.
- экспериментальное изучение основных физических закономерностей;
- определение точности и достоверности полученных результатов, оценка порядка изучаемых величин;
- ознакомление с современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия; с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации;
- формирование основных элементов техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

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.

Критерии оценивания зачета:

Код и формулировка компетенции **ПК-6:**

- способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК-6.1. Знает: Геофизическую аппаратуру и принципы ее работы Достижения современной науки и техники в области скважинных геофизических исследований	Знать современную геофизическую аппаратуру и принцип ее действия. Знать основные достижения в области геофизических исследований, процессов сбора и обработки физической информации.	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине
ИПК-6.2. Умеет: Оценивать качество регистрируемых скважинных данных и ограничения геофизической аппаратуры	Уметь оценивать способы, методику и качество физических измерений данных при регистрации геофизической аппаратурой и оценивать их методическую погрешность.	Показывает полное неумение или фрагментарное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
ИПК-6.3. Владеет: Способностью выявлять приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования скважинных геофизических исследований	Владеть навыками определения приоритетных направлений при выборе методик геофизических исследований, а так же иметь навык планирования проведения скважинных геофизических исследований.	Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине

Критериями оценивания являются совокупные результаты текущего контроля (контрольных работ) и зачета. Оценочные средства текущего контроля оцениваются по шкале «зачтено / не зачтено. Успешное выполнение контрольных работ (получение оценки «зачтено») является необходимым условием допуска к зачету.

Шкалы оценивания:

«**Зачтено**» - контрольные работы выполнены (получена оценка «зачтено» по каждому из оценочных средств), зачет сдан («зачтено»).

«**Не зачтено**» - контрольные работы не выполнены (получена оценка «не зачтено» хотя бы по 1 из оценочных средств), зачет не сдан («не зачтено»).

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
ИПК-6.1. Знает: Геофизическую аппаратуру и принципы ее работы Достижения современной науки и техники в области скважинных геофизических исследований	Знать современную геофизическую аппаратуру и принцип ее действия. Знать основные достижения в области геофизических исследований, процессов сбора и обработки физической информации.	Контрольная работа Зачет
ИПК-6.2. Умеет: Оценивать качество регистрируемых скважинных данных и ограничения геофизической аппаратуры	Уметь оценивать способы, методику и качество физических измерений данных при регистрации геофизической аппаратурой и оценивать их методическую погрешность.	Контрольная работа Зачет
ИПК-6.3. Владеет: Способностью выявлять приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования скважинных геофизических исследований	Владеть навыками определения приоритетных направлений при выборе методик геофизических исследований, а так же иметь навык планирования проведения скважинных геофизических исследований.	Контрольная работа Зачет

Фонд оценочных средств

Примеры заданий для контрольных работ

Задание 1.

Устройство: измеритель температуры с датчиков термопар, К-типа (40мкВ/°С).

Разрядность АЦП – 24 Бит.

Входной диапазон напряжений 0 - 1вольт.

Диапазон измерения температур с помощью термопары -50/+50 градусов.

Определить разрешающую способность системы.

Задание 2.

Устройство: вольтметр цифровой.

Разрядность АЦП – 16 Бит.

Входной диапазон напряжений 0-100 Вольт.

Определить разрешающую способность системы.

Задание 3.

Устройство: Автономный термометр, геофизический.

Определит разрядность АЦП.

Диапазон измерения температур 0-200°С.

Разрешающая способность: 0,001°С.

Задание 4.

Устройство: Мультиметр Арра 207 (в режиме измерения сопротивления).

Определит разрядность АЦП.

Диапазон измерения сопротивления 0-400 Ом.

Разрешающая способность: 10 мОм (10 миллиом).

Задание 5.

Устройство: Измеритель давления электронный.

Определит разрядность АЦП.

Диапазон измерения давления: 0-10 Атм.

Разрешающая способность: 0,1 Атм.

Критерии оценки контрольных работ:

«**Зачтено**» выставляется магистранту, если он правильно выполнил задания, либо имеются незначительные ошибки.

«**Не зачтено**» выставляется магистранту, если он выполнил задания с допущением грубых ошибок.

Зачет

Зачет проводится в устной форме. При проведении зачета магистранту задается несколько теоретических вопросов, по результатам ответов на которые производится оценка знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерные вопросы для зачета

Какие физические зависимости исследуются?

Какие датчики используются и принцип их работы?

Принцип работы первичных преобразователей?

Возможности и область применения регистрирующих систем?

Какие мешающие факторы и как их учесть?

Критерии оценки для зачета:

«**Зачтено**» выставляется магистранту, если он дал достаточно полные ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, при этом допускаются небольшие неточности в определениях;

«**Не зачтено**» выставляется магистранту, если ответы на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании терминологии, основных понятий и методов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Попов Г.В., Земсков Ю.П., Квашин Ю.Б. Физические основы измерений. Лабораторный практикум. Учебное пособие. Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. - 176 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141928&sr=1

2. Тетельмин В.В. Нефтегазовое дело: полный курс / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. — 800 с.

3. Геофизические исследования и работы в скважинах. Исследование действующих скважин. Учебное пособие. Том.3. Башнефтегеофизика, г. Уфа: Информрекламма, 2010 г.

4. Яруллин Р.К., Яруллин А.Р. Экспериментальное исследование неизотермического многофазного потока в условиях горизонтальной скважины. "Многофазные системы: природа, человек, общество, технологии" посвященная 70-летию академика Р.И.Нигматуллина, Уфа, 21-25 июня 2010 г.

Дополнительная литература

1. Евдокимов Ю.К. и др. Lab View для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство. – М.: ДМК Пресс, 2007. - 400 с.
2. Гидродинамика и геотермия нефтяных структур. Наука и техника. Минск. 1975.
3. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин. Уч. пособие для ВУЗов. Ленинград: Энергоатомиздат, 1983. - 315 с.
4. Виглеб Г. Датчики. Устройство и применение. Пер. с нем. М.: Мир, 1989 г. - 196 с.
5. Бриндли К. Измерительные преобразователи. Справочное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1991. - 144 с.

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» – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Геологический портал «GeoKniga» - <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. <i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 614 Лаборатория физического моделирования многофазных потоков</p> <p>2. <i>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> аудитория № 614</p> <p>3. <i>Учебная аудитория для</i></p>	<p>Аудитория № 614 Лаборатория физического моделирования многофазных потоков</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стенд гидродинамический (модель горизонтальной скважины, разработка кафедры геофизики), оснащенный в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • Автономная USB система сбора данных для гидродинамического стенда – 1 шт. • Расходомер массовый ЭМИС-МАСС 260 (025К-И-Ж-1,6-100-220-0,5-ГП.КМЧ). – 4 шт. • Компрессорная установка ДЭН-5,5Ш-р (10 	<p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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><i>текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 614</p> <p>4. 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>атм.) (ресивер 250 л.) – 1 шт.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик дифференциального давления, диапазон 25 psid, точн. 0,5%, 0-10В, цифр. дисплей. – 2 шт. • Преобразователь давления и температуры измерительный автономный АМТ-10-60 МПа. – 1 шт. • Счетчик газа ротационный Delta G16 (1:50) DN40. – 1шт. • Счетчик импульсов-регистратор «Пульсар» 10-ти канальный. – 1 шт. <ol style="list-style-type: none"> 2. Блок питания НУ3005D-2. – 4шт. 3. Калибратор температуры КТ-1М со вставкой КТВ-1.1. – 1 шт. 4. Осциллограф цифровой АКИП-4125/1. – 1шт. 5. Системный блок компьютера AMD. 6. Сканер Mustek A3 USB 600 pro. 7. Модульная система сбора данных для работ с термодарами National Instruments. 8. Манометр ТМ-610РМТИ. – 1 шт. 9. Блок геофизический БГ-06. – 1 шт. 10. Учебная специализированная мебель. <p style="text-align: center;">Читальный зал № 2</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 style="text-align: center;">Аудитория № 528а</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 3М. – 1 шт. 6. Флипчарт доска белая/60*90. – 1 шт. 7. Коммутатор D-Link DGS-1100-16. – 1 шт. 8. Учебная специализированная мебель. 	<p style="text-align: center;">Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html
---	---	---

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Специальный физический практикум на 1 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24.2
лекций	
практических / семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	47.8

Форма контроля:
Зачет 1 семестр

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Специальный физический практикум на 2 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	14.2
лекций	
практических / семинарских	
лабораторных	14
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	57.8

Формы контроля:
Зачет 2 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
1.	Измерительное оборудование. Система “Lab View”, преобразователи NI, системы регистрации Вулкан, Гекад и др .			4	12		Контрольная работа
2.	Планирование и проведение эксперимента по индивидуальным заданиям.			6	14	Проработка проекта эксперимента (Осн. Лит. 1, 2; Доп.лит. – 1-5)	Контрольная работа
3.	Многофазный поток в горизонтальных трубах. Расслоенный, волновой. снарядный режим течения. Критические скорости.			4	12	Проработка проекта эксперимента (Осн. Лит. 1, 2; Доп.лит. – 1-5)	Контрольная работа
4.	Исследование структуры двухфазного потока в наклонных трубах. Обратные потоки, условие возникновения вихрей.			6	14		Контрольная работа
5.	ЕТК в зумпфе скважины. Влияние угла наклона.			4	12	Работа по проекту (Осн. Лит. 1, 2; Доп.лит. – 1-5, интернет сайты по тематике)	Контрольная работа
6.	Экспериментальное исследование эффекта калориметрического смешивания в горизонтальной скважине			6	14		Контрольная работа
7.	Оценка чувствительности и порогов срабатывания механических расходомеров в скважинных условиях.			4	13.6		Контрольная работа
8.	Защита результатов экспериментальных работ			4	14	Работа по проекту	Контрольная работа
	Всего часов:			38	105.6		