



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

20 июня 2019 г., протокол УС №6

Геодинамика и математическое моделирование рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экспериментальной физики	
Учебный план	b030302-ЦифрТех-19-1.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	76	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 17,3			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
доцент, доцент, Шадрин Г.А.



Рабочая программа дисциплины
Геодинамика и математическое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Экспериментальной физики

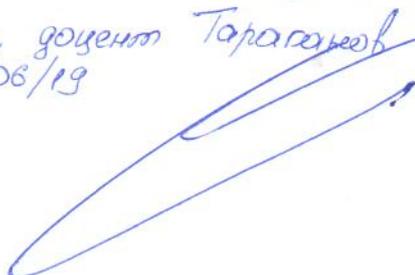
Протокол от 17.05 2019 г. № 03/10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Ельников А.В д. ф-м наук, профессор



Председатель УМС И.Т.И., доцент Тараканов Д.В.
07.06 2019 г. 106/19



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка специалиста для производственно-технологической, проектной, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, нефти и газа.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная геология
2.1.2	Методы геофизических исследований
2.1.3	Физика горных пород
2.1.4	Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, научно-исследовательская работа

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

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы выделения залежей в эксплуатационные объекты; методики расчета основных показателей разработки нефтяных и газовых месторождений; классификацию и характеристики систем разработки нефтяных и газовых месторождений; нормы и правила работы в коллективе
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать основные принципы и методы проектирования оптимальных систем разработки месторождений; применять методики расчета основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений; работать в составе творческой группы
3.3	Владеть:
3.3.1	Методическими основами процесса проектирования оптимальных систем разработки нефтяных и газовых месторождений;
3.3.2	Методиками расчета основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Концепция тектоники литосферных плит и мантийных плюмов						
1.1	Концепция тектоники литосферных плит и мантийных плюмов /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Л1.1Л3.1 Э1	0	Устный опрос
1.2	Концепция тектоники литосферных плит и мантийных плюмов /Лаб/	7	2	ОК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Э1	0	Отчет по лаб. работе
1.3	Концепция тектоники литосферных плит и мантийных плюмов /Ср/	7	12	ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Л2.1Л3.1 Э1	0	Подготовка к лабораторной работе
	Раздел 2. Рифтогенез, тектонические процессы на дивергентных и трансформных границах литосферных плит						
2.1	Рифтогенез, тектонические процессы на дивергентных и трансформных границах литосферных плит /Лек/	7	2	ОК-7 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1	0	Устный опрос
2.2	Рифтогенез, тектонические процессы на дивергентных и трансформных границах литосферных плит /Лаб/	7	2	ОК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Л1.2Л3.2	0	Отчет по лаб. работе
2.3	Рифтогенез, тектонические процессы на дивергентных и трансформных границах литосферных плит /Ср/	7	12	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3	Л2.1 Э1	0	Подготовка к лабораторной работе
	Раздел 3. Судукция, обдукция и коллизия (тектонические процессы на конвергентных границах литосферных плит)						
3.1	Судукция, обдукция и коллизия (тектонические процессы на конвергентных границах литосферных плит) /Лек/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1	0	Устный опрос
3.2	Судукция, обдукция и коллизия (тектонические процессы на конвергентных границах литосферных плит) /Лаб/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5		0	Отчет по лаб. работе
3.3	Судукция, обдукция и коллизия (тектонические процессы на конвергентных границах литосферных плит) /Ср/	7	12	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5		0	Подготовка к лабораторной работе
3.4	/Контр.раб./	7	0	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5		0	
	Раздел 4. Методы изучения тектонических движений и деформаций геологического прошлого						
4.1	Методы изучения тектонических движений и деформаций геологического прошлого /Лек/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1Л2.1	0	Устный опрос
4.2	Методы изучения тектонических движений и деформаций геологического прошлого /Лаб/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5		0	Отчет по лаб. работе

4.3	Методы изучения тектонических движений и деформаций геологического прошлого /Ср/	7	12	ОК-7 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1	0	Подготовка к лабораторной работе
Раздел 5. Строение и развитие главных структурных единиц литосферы							
5.1	Строение и развитие главных структурных единиц литосферы /Лек/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Устный опрос
5.2	Строение и развитие главных структурных единиц литосферы /Лаб/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5		0	Отчет по лаб. работе
5.3	Строение и развитие главных структурных единиц литосферы /Ср/	7	12	ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Л1.1	0	Подготовка к лабораторной работе
Раздел 6. Геодинамический анализ: принципы и методы разработки геодинамических моделей и палео-геодинамических реконструкций							
6.1	Геодинамический анализ: принципы и методы разработки геодинамических моделей и палео-геодинамических реконструкций /Лек/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Устный опрос
6.2	Геодинамический анализ: принципы и методы разработки геодинамических моделей и палео-геодинамических реконструкций /Лаб/	7	3	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5		0	Отчет по лаб. работе
6.3	Геодинамический анализ: принципы и методы разработки геодинамических моделей и палео-геодинамических реконструкций /Ср/	7	16	ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Подготовка к лабораторной работе
6.4	/Зачёт/	7	0	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Приложение № 1

5.2. Темы письменных работ

Приложение № 1

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение № 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Отчёты по лабораторным работам. Устный опрос. Зачет.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Капитонов А. М.	Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011, http://znanium.com/go.php?id=441169	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Метелкин Д. В., Казанский А. Ю.	Геотектоника и геодинамика: основы магнитотектоники: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, https://www.biblio-online.ru/bcode/442347	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ананьев В. П., Потапов А. Д., Филькин Н. А.	Специальная инженерная геология: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, http://znanium.com/go.php?id=557097	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Трофимов Д. М.	Современные микроамплитудные тектонические движения, дистанционные методы их изучения и значение для нефтегазовой геологии	Москва: Инфра-Инженерия, 2016, http://www.iprbookshop.ru/40248	1
Л3.2	Шадрин Г. А.	Геодинамика и математическое моделирование: методические рекомендации и задания для контрольных и лабораторных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, https://elib.surgu.ru/local/umr/447	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России			
----	--	--	--	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office			
---------	------------------	--	--	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru/ Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещение для проведения лекционных занятий (ауд. 314 блока «А») оснащено компьютерной техникой и проектором для демонстрации видеоматериалов, практические занятия проводятся в компьютерном классе (ауд.320 блока «А»).			
-----	---	--	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

--	--	--	--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Приложение к рабочей программе по дисциплине

ГЕОДИНАМИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	<u>03.03.02</u> <u>Физика</u>
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра- разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые устные вопросы по текущему контролю:

Раздел 1. Концепция тектоники литосферных плит и мантийных плюмов

- 1) Раскройте суть предмета геотектоники.
- 2) Какие основные задачи решает геодинамика?
- 3) Перечислите основные разделы геотектоники, поясните, что изучает региональная геотектоника.
- 4) Раскройте суть структурного метода геотектоники.
- 5) Перечислите методы исследования, которые относятся к группе исторических.
- 6) Поясните, что такое метод актуализма для чего он применяется
- 7) Раскройте смысл первого положения тектоники литосферных плит.
- 8) Раскройте смысл второго положения тектоники литосферных плит.
- 9) Поясните, что такое спрединг и чем он отличается от субдукции.
- 10) Назовите основную причину движения литосферных плит, поясните механизм движения.
- 11) Раскройте смысл термина «плюм-тектоника».
- 12) Охарактеризуйте глобальную систему рифтовых зон.

Раздел 2. Рифтогенез, тектонические процессы на дивергентных и трансформных границах литосферных плит

- 13) Раскройте механизм деформационного рифтогенеза.
- 14) Охарактеризуйте механизм гидравлического расклинивания при рифтогенезе.
- 15) Охарактеризуйте осадочные формации континентальных рифтов.
- 16) Охарактеризуйте магматизм континентальных рифтов.
- 17) Дайте развернутую характеристику океанического рифтогенеза.
- 18) Спрединг морского дна, что это?
- 19) Назовите состав магматических пород в зонах спрединга.
- 20) Дайте характеристику океанической коры в зонах спрединга.
- 21) Как проявляются континентальные и океанические рифтовые зоны в геофизических полях.
- 22) Субдукция, что это?
- 23) Охарактеризуйте выражение зон субдукции в рельефе.
- 24) Назовите основные этапы зон субдукции.
- 25) Как в геофизических полях выражаются зоны субдукции?
- 26) Зоны Бенъофа, что это?
- 27) Охарактеризуйте профиль и внутреннее строение зон Бенъофа.
- 28) В чем заключается специфика накопления осадков в глубоководном желобе?
- 29) Какие тектонические деформации происходят при субдукции?
- 30) Поясните взаимосвязь зон субдукции с вулканическими поясами.
- 31) Охарактеризуйте зависимость магматизма от субдукции.

Раздел 3. Субдукция, обдукция и коллизия (тектонические процессы на конвергентных границах литосферных плит)

- 32) Поясните зависимость состава вулканизма от глубины залегания зоны Бенъофа?
- 33) Адакитовые вулканы, что это?
- 34) Субдукция и метаморфические пояса.
- 35) Поясните смысл термина «задуговой спрединг».

- 36) Охарактеризуйте тектонические режимы субдукции.
- 37) Чем определяется сегментация зон субдукции.
- 38) Дайте характеристику континентальной субдукции.
- 39) Обдукция, что это?
- 40) Дайте полную характеристику коллизии.
- 41) В чем заключается смысл анализа фаций при изучении тектонических движений?
- 42) Палинспастические реконструкции, что это?
- 43) Охарактеризуйте метод палеотектонического анализа – «анализ распределения мощностей».
- 44) Место «анализа формаций» среди методов палеонтологического анализа, раскройте суть данного метода.
- 45) Палеогеологические карты, их значение.
- 46) Раскройте сущность палеомагнитных методов.

Раздел 4. Геодинамический анализ: принципы и методы разработки геодинамических моделей и палео-геодинамических реконструкций

- 47) Трековая термохронология, что это?
- 48) Охарактеризуйте структурно-геоморфологические методы.
- 49) Раскройте механизм образования срединно-океанических хребтов.
- 50) Трансформные разломы, что это?
- 51) Поясните образование внутриплитных поднятий.
- 52) Что мы понимаем в настоящее время под термином микроконтиненты?
- 53) Поясните механизм образования океанов.
- 54) Охарактеризуйте строение и развитие пассивных окраин.
- 55) Охарактеризуйте строение и развитие активных окраин.
- 56) Дайте развернутую характеристику складчатым поясам.
- 57) Передовые прогибы, что это?
- 58) Поясните механизм развития складчатых поясов.
- 59) Внутреннее строение фундамента древних платформ.
- 60) Перечислите стадии развития платформ.
- 61) Охарактеризуйте осадочные формации плитного чехла.
- 62) Дайте характеристику платформенного магматизма.
- 63) Магматизм внутриконтинентальных орогенов.
- 64) Дайте общую характеристику региональных разломов.
- 65) Сутуры, что это?
- 66) Шарьяжи, что это?
- 67) Глубинность региональных разломов.
- 68) Поясните развитие тектонических деформаций во времени.
- 69) Раскройте понятие геодинамический комплекс.
- 70) Перечислите типовые геодинамические обстановки.
- 71) Что следует понимать под геохимическими методами индикации палеогеодинамических обстановок?
- 72) Перечислите уровни геохимической идентификации типовых магматических комплексов палеогеодинамических обстановок.
- 73) Охарактеризуйте петрохимические критерии, по которым подразделяются вулканические породы.
- 74) Охарактеризуйте геохимические методы идентификации магматических образований различных геодинамических обстановок.

Примерные задания для лабораторных работ

1. Адакитовые вулканиты зон субдукции.
2. Тектоническое положение и основные типы зон субдукции.
3. Латеральные структурные ряды.
4. Дайте характеристику векторной и растровой графики.
5. Смоделируйте в программе МАТЕМАТИКА поле силы тяжести от сферы, находящейся на глубине 1 км. Радиус сферы – 300 метров. Дефект плотности – 300 кг/м³.
6. Каким образом и с использованием, какого программного обеспечения можно оценить тесноту взаимосвязи нескольких физических полей.

Этап проведения промежуточной аттестации:

Типовые вопросы к зачету по дисциплине:

1. Раскройте понятие геодинамический комплекс.
2. Перечислите типовые геодинамические обстановки.
3. Что следует понимать под геохимическими методами индикации палеогеодинамических обстановок?
4. Перечислите уровни геохимической идентификации типовых магматических комплексов палеогеодинамических обстановок.
5. Охарактеризуйте петрохимические критерии, по которым подразделяются вулканогенные породы.
6. Охарактеризуйте геохимические методы идентификации магматических образований различных геодинамических обстановок

Практические задания к зачету:

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»	Вид задания	Уровень сложности
Проведение экспериментальных исследований в рамках следующих лабораторных работ: 1. Лабораторная работа «Адакитовые вулканиты зон субдукции». 2. Лабораторная работа «Тектоническое положение и основные типы зон субдукции». 3. Лабораторная работа «Латеральные структурные ряды».	практический	В – конструктивный
Задание для показателя оценивания дескриптора «Владет»	Вид задания	Уровень сложности
Написание и защита отчета по следующим лабораторным работам: 1. Лабораторная работа «Адакитовые вулканиты зон субдукции». 2. Лабораторная работа «Тектоническое положение и основные типы зон субдукции». 3. Лабораторная работа «Латеральные структурные ряды».	практический	В – конструктивный

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Теоретические знания оцениваются в ходе устного опроса по темам курса и выявляют уровень сформированности компетенций. Оценивание практических навыков и умений проводится при защите отчетов по лабораторным работам, при этом оценивается формирование компетенций. Выполнение заданий текущего контроля оценивается по двухбалльной шкале: «*аттестован*», «*не аттестован*».

Оценки «*аттестован*» заслуживает обучающийся, **при устном ответе** которого:

- содержание ответа раскрывает тему задания;
- ответы на поставленные вопросы работам излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.
- демонстрируются глубокие знания по предмету,
- студент верно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «*не аттестован*», выставляется бакалавру, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по теме опроса.

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе:

Проверяемые компетенции	Оценка	Критерии оценивания
ОК-6 ОПК-2 ОПК-3	Зачтено	Отчет выполнен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент знает методику выполнения лабораторной работы. Полученный в работе результат в пределах погрешности совпадает с табличным значением.
	Не зачтено	Имеются замечания по оформлению отчета. Студент плохо знает методику выполнения лабораторной работы. Полученный в работе результат, в пределах погрешности не совпадает с табличным значением.

Критерии оценивания устного опроса при защите отчетов по лабораторной работе:

Проверяемые компетенции	Оценка	Критерии оценивания
ОПК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5	Зачтено	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
	Не зачтено	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Для проведения промежуточной аттестации рабочим учебным планом предусмотрен зачет, к нему допускаются обучающиеся, успешно прошедшие все формы текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Зачет оценивается по двухбалльной шкале: «*зачтено*», «*не зачтено*». Аттестационное испытание состоит из двух вопросов.

Критерии оценки ответа на вопросы аттестационного задания.

Критерий оценивания	Оценка	Проверяемые компетенции
<ul style="list-style-type: none">– ответ полностью раскрывает тему задания;- материал изложен логически последовательно;- убедительно доказана практическая значимость- выполнены все задания текущего контроля	<i>зачтено</i>	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5
<ul style="list-style-type: none">– ответ не раскрывает тему задания;- материал изложен логически не корректно;- не владеет изученным материалом- задания текущего контроля не выполнены	<i>не зачтено</i>	