

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

**Авторы-составители: Русинова Ирина Сергеевна
Кузнецова Елена Александровна**

Рабочая программа дисциплины
БАССЕЙНОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
Код УМК 90717

Утверждено
Протокол №7
от «18» марта 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Бассейновое моделирование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология

направленность Геология и геохимия горючих ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Бассейновое моделирование** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология и геохимия горючих ископаемых)

ОПК.6 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере

ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геология и геохимия горючих ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Бассейновое моделирование

Осадочные бассейны

Осадочные бассейны. Определение. Геодинамические типы. Классификация. Углеводородные системы. Бассейны континентальных рифтов. Бассейны океанических рифтов. Бассейны пассивных окраин. Бассейны активных окраин. Орогенные бассейны. Коллапсные бассейны. Бассейны надрифтовых депрессий. Бассейны инверсированных рифтов. Остаточные бассейны.

Моделирование осадочных бассейнов

Общая схема моделирования осадочных бассейнов

Общая схема моделирования осадочных бассейнов. Теоретические основы данного процесса, факторы, влияющие на генерацию углеводородов. Типы исходных данных. Классификация. Ограничения исходных данных. Возможные ошибки.

Температурные параметры моделирования осадочных бассейнов

Температурные параметры бассейнового моделирования. Геотермический градиент и ступень. Тепловой поток. Теплопроводность. Палеотемпература.

Петрофизические параметры моделирования осадочных бассейнов

Петрофизические параметры моделирования осадочных бассейнов и месторождений нефти и газа. Плотность и пористость. Проницаемость. Давление, причины возникновения аномально высокого пластового давления.

Моделирование истории реализации углеводородного потенциала нефтематеринских свит

Теоретические основы моделирования генерационного потенциала нефтегазоматеринских свит осадочного бассейна.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Геология и геохимия нефти и газа : учебник / О. К. Баженова, Ю. К. Бурлин, Б. А. Соколов, В. Е. Хаин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-211-05326-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13049>
2. Митюнина И. Ю. Геоинформационные системы в геологии: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ : [для студентов геологического факультета, обучающихся по специальности "Геофизика"]/И. Ю. Митюнина.-Пермь,2012.-1.-Библиогр.: с. 110
<https://elis.psu.ru/node/389150>
3. Хаин В. Е., Лимонов А. Ф. Региональная геотектоника (тектоника континентов и океанов): [учебное пособие]/В. Е. Хаин, А. Ф. Лимонов.-Москва: ГЕРС, 2004, ISBN 5-88942-036-4.-270.-Библиогр.: с. 268

Дополнительная:

1. Ермолкин В. И., Керимов В. Ю. Геология и геохимия нефти и газа: учебник для студентов вузов, обучающихся по специализации "Геология нефти и газа" направления подготовки 130101 "Прикладная геология"/В. И. Ермолкин, В. Ю. Керимов.-Москва: Недра, 2012, ISBN 978-5-8365-0381-9.-461.- Библиогр.: с. 458
2. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0194-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>
3. Маслов А. В., Алексеев В. П. Осадочные формации и осадочные бассейны: учебное пособие/А. В. Маслов, В. П. Алексеев.-Екатеринбург: Издательство УГГГА, 2003.-203.-Указ. осадочных бассейнов, крат. характеристика которых имеется в дан. работе: с. 201. - Предм. указ.: с. 199-200. - Библиогр. в конце частей
4. Галушкин Ю. И. Моделирование осадочных бассейнов и оценка их нефтегазоносности/Ю. И. Галушкин.-Москва: Научный мир, 2007, ISBN 978-589-176-456-9.-456.-Библиогр.: с. 390-426

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://vsegei.ru/ru/info/ggk/index.php> Государственная геологическая карта России

<http://webmapget.vsegei.ru/index.html> База данных Государственных геологических карт

https://vsegei.ru/ru/info/catalog_ggk/ Цифровые каталоги геологических карт

<http://atlaspacket.vsegei.ru/#6763fa3f8b48eab50> ГИС-Пакеты оперативной геологической информации (ГИС-Атлас «Недра России»)

<http://esprav.vsegei.ru/?ruid=f4d3132fdec0446881620a9b19d9dde7#9ffb21691be9285e0> Электронный справочник-определитель органического вещества нефтегазоносных и угленосных осадочных бассейнов России

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Бассейновое моделирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1.Офисный пакет приложений

2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов

3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)

4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима специализированная учебная аудитория "Геотектоники и фациального анализа". Состав оборудования, учебно-наглядных пособий представлен в паспорте специализированной учебной аудитории "Геотектоники и фациального анализа".

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной

доской, специализированная учебная аудитория "Геотектоники и фациального анализа". Состав оборудования, учебно-наглядных пособий представлен в паспорте специализированной учебной аудитории "Геотектоники и фациального анализа".

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Бассейновое моделирование**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.6

владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Знание основ бассейнового моделирования. Умение применять специализированные комплексы бассейнового моделирования. Навыки работы со специализированными программными комплексами бассейнового моделирования.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умения обрабатывать геологические и геохимические данные, работать со специализированными программами бассейнового моделирования. Отсутствие навыков применения бассейнового моделирования.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основ бассейнового анализа с применением специализированных программных комплексов. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать геологические и геохимические данные, работать со специализированными программами бассейнового моделирования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы со специализированными программами бассейнового моделирования.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ бассейнового анализа с применением специализированных программных комплексов. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать геологические и геохимические данные, работать со специализированными программами бассейнового моделирования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо работы со специализированными программами бассейнового моделирования.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания основ бассейнового анализа с применением специализированных программных комплексов. В целом успешное умение обрабатывать геологические и геохимические данные, работать со специализированными программами бассейнового моделирования. В целом успешное применение навыков работы со специализированными программами бассейнового моделирования.</p>

ПК.15

способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p>	<p>Знание методов бассейнового моделирования, терминологии и основных понятий. Умение: 1) использовать данные геологии и геохимии; 2) работать с картографическими материалами; 3) выявлять взаимосвязь различных тектонических процессов и интерпретировать геологические данные. Навыки: 1) обработки данных геологии и геохимии, 2) навыков работы с геологическими и тектоническими картами.</p>	<p>Неудовлетворител Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умения самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований.</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания основ бассейнового анализа, терминологии и основных понятий. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения: 1) использовать данные геологии и геохимии; 2) работать с картографическими материалами; 3) выявлять взаимосвязь различных тектонических процессов и интерпретировать геологические данные. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков: 1)</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>обработки данных геологии и геохимии, 2) навыков работы с геологическими и тектоническими картами.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ бассейнового анализа, терминологии и основных понятий. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения: 1) использовать данные геологии и геохимии; 2) работать с картографическими материалами; 3) выявлять взаимосвязь различных тектонических процессов и интерпретировать геологические данные. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков: 1) обработки данных геологии и геохимии, 2) навыков работы с геологическими и тектоническими картами.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания методов бассейнового моделирования, терминологии и основных понятий. В целом успешное умение: 1) использовать данные геологии и геохимии; 2) работать с картографическими материалами; 3) выявлять взаимосвязь различных тектонических процессов и интерпретировать геологические данные. В целом успешное применение навыков: 1) обработки данных геологии и геохимии, 2) навыков работы с геологическими и тектоническими картами.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Факультатив

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Осадочные бассейны Входное тестирование	Знание основ геотектоники, региональной геологии, а также геологии и геохимии горючих ископаемых
ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Осадочные бассейны Письменное контрольное мероприятие	Знание определения понятия "осадочный бассейн" и "углеводородная система". Умение выделять геодинамические типы бассейнов, а также знание особенностей их геологического строения и углеводородных систем.
ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Петрофизические параметры моделирования осадочных бассейнов Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основ бассейнового моделирования, общей схемы моделирования осадочных бассейнов, параметров моделирования. Умение выбрать граничные условия моделирования, составить калибровку и интерпретировать 1 D модели осадочных бассейнов. Навыки ввода данных, граничных условий, калибровки и расчета 1D модели.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.6 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере	Моделирование истории реализации углеводородного потенциала нефтематеринских свит Итоговое контрольное мероприятие	Знание понятий "осадочный бассейн" и "углеводородная система", геодинамических типов осадочных бассейнов, основных исходных данных для бассейнового моделирования и основных компонентов систем бассейнового моделирования. Умение применять общую схему бассейнового моделирования. Навыки моделирования истории погружения, тепловой истории, генерации углеводородов, процессов их миграции и аккумуляции.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Осадочные бассейны

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ геотектоники	4
Знание основ геологии и геохимии нефти и газа	3
Знание основ региональной геологии	3

Осадочные бассейны

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь определять геодинамические типы осадочных бассейнов	10
Знать особенности геологического строения и углеводородных систем осадочных бассейнов различного типа.	10
Знать понятие "осадочные бассейны" и их геодинамические типы	5
Знать понятие "углеводородные системы"	5

Петрофизические параметры моделирования осадочных бассейнов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Умение выбрать граничные данных. Навыки построения и калибровки 1D модели.	15
Знание параметров моделирования осадочных бассейнов. Умение внести данные в специализированное ПО.	10
Знать основы бассейнового моделирования, общую схему моделирования.	5

Моделирование истории реализации углеводородного потенциала нефтематеринских свит

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь моделировать историю погружения, тепловую историю, генерацию углеводородов, процессы их миграции и аккумуляции. Навыки работы со специализированным ПО	20
Знать понятия "осадочный бассейн" и "углеводородная система", а также геодинамические типы осадочных бассейнов, особенности их геологического строения и углеводородных систем. Уметь выделять данные типы	10
Знать основные компоненты систем бассейнового моделирования и общую схему бассейнового моделирования	10