МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (НИГТЦ ДВО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИГТЦ ДВО РАН

_____ Р.И. Пашкевич

«10» апреля 2023 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле

Научная специальность 1.6.11 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

Петропавловск-Камчатский, 2023

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021 г., по направлению 05.06.01 Науки о земле, научной специальности 1.6.11 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений».

Автор: к.т.н. Иодис В.А.

Программа обсуждена и одобрена на Ученом совете НИГТЦ ДВО РАН протокол №1 от 06.04.2023 г.

1. Общие указания.

Вступительные испытания по научной специальности 1.6.11 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»охватывают стандартные разделы университетских курсов данной специальности. Разделы дисциплины, вопросы и структура экзаменационных билетов приведены ниже. Настоящая программа охватывает основные разделы научной специальности 1.6.11 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений».

2. Порядок проведения вступительных испытаний.

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 2 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (45 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются по пятибалльной системе в зависимости от полноты и правильности ответов.

3. Критерии оценивания.

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями.

Отлично. Поступающий обнаружил знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, умением дать полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные, умение свободно выполнять задания, усвоил взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется полнотой, уверенностью.

Хорошо. Знания, продемонстрированные поступающим имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; обнаружил знание вопросов, раскрыто содержание билета, но имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы, в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые поступающий способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.

Удовлетворительно. Ответ отличаются поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета. Поступающий обнаружил знание основ специальности, но нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; отсутствуют представления о межпредметных связях, но при этом знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Неудовлетворительно. Поступающий обнаружил значительные пробелы в знаниях основ выбранной специальности, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена поступающий затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

4. Разделы дисциплины, вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.11 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений».

1. Геотектоника и геодинамика

Параметрические модели строения Земли. Состав, строение и физические свойства геосфер. Понятие о тектоносфере. Распределение физических параметров Земли с увеличением глубины. Основные геоструктурные элементы тектоносферы: литосферные плиты, океаны и

континенты, геосинклинали, горноскладчатые области и платформы, рифты и разломы. Принципы тектонического районирования и тектонические карты. Энергетический баланс Земли. Роль температурного фактора в формировании земных геосфер и эволюции планеты в целом. Геодинамика ядра. Механизм бародиффузии. Основные этапы выделения и эволюции ядра. Геодинамика мантии. Реологические свойства мантийного вещества. Доказательства существования химико-плотностной конвекции в мантии. Причины перестройки конвекционных ячеек и геологические следствия. Геодинамика литосферы. Тектоника литосферных плит – современная геологическая теория. Типы границ литосферных плит и процессы протекающие в их пределах. Механизмы формирования новой океанической и континентальной коры. Геодинамическое понятие о геосинклинальном процессе и геосинклиналях. Двухъярусная тектоника литосферных плит. Реологическая стратиграфикация литосферы. Основные положения концепции двухъярусной тектоники литосферных плит. Геодинамическая цикличность в эволюции литосферы. Понятие о цикле Вильсона. Характеристики этапов океанообразования и континентообразования. Основные этапы и стадии образования Земли и ее эволюция.

2. Геология и геохимия нефти и газа

Значение нефти и газа как полезных ископаемых. Современное состояние теории происхождения нефти и газа в России и за рубежом. Исходное вещество для нефтегазообразования. Основные биохимические компоненты живого вещества – углеводы, белки, лигнины, жиры и жироподобные соединения. Их трансформация и роль в процессе нефтегазообразования. Накопление и преобразование РОВ в субаэральных и субъэкваториальных осадках. Типы геохимических обстановок в осадках, содержащих РОВ и минералы-индикаторы этих обстановок. Роль восстановительной обстановки; назначение фациальной среды и органического вещества в ее создании. Скорость накопления и уплотнения осадков. Эволюция РОВ и ее направленность в процессе литогенеза. Главные

факторы преобразования РОВ на различных стадиях и этапах литогенеза: температура, давление, микроорганизмы, радиоактивность, неорганические катализаторы. Роль геологического времени в эволюции РОВ. Преобладающие фазовые состояния углеводородов, возникающие на различных стадиях и этапах литогенеза (суши и акватории). Главная фаза (зона) нефтегазообразования континентов. Зависимость состава формирующихся углеводородов от типа преобладающего вещества (сапропелевого или гумусового). Определяющее влияние тектонического режима и направленности его развития на нефтегазообразование. Интенсивность генерации углеводородов. Миграция флюидов в недрах. Первичная миграция (эмиграция) рассеянных углеводородов из материнских пород. Механизмы и масштабы эмиграции углеводородов на различных этапах и стадиях литогенеза. Роль горного давления и капиллярных сил; перемещение углеводородов из материнских пород в растворенном состоянии в воде и сжатом газе. Интенсивность миграции УВ. Классификация миграционных процессов углеводородов по форме, масштабам и путям движения (по И.О. Броду и Н.А. Еременко). Дифференциальное улавливание углеводородов. Основные факторы свободной миграции: гравитационный, гидравлический, динамическое давление. Соотношение горного (геостатического) и гидростатического давления. Коллекторы нефти и газа; их основные свойства и факторы, влияющие на улучшение этих свойств. Принципы классификации коллекторов. Природные резервуары. Их основные типы: пластовые, массивные, линзовидные. Основные типы пород-флюидоупоров, играющих роль «покрышек»: глинистые, карбонатные, соленосные и др. Ложные покрышки. Ловушки и залежи, месторождения, зоны накопления нефти и газа. Гидродинамические ловушки. Классическая схема формирования залежей нефти и газа. Интенсивность формирования залежей УВ. Геодинамическая модель образования нефти и газа и формирования их залежей в литосфере. Нефтегазогеологическое районирование. Его сущность

и задачи. Понятие об элементах нефтегазогеологического районирования. Нефтегазоносные бассейны, области, провинции. Классификация нефтегазоносных бассейнов, провинций и областей, их характеристика. Физико-химическая характеристика нефтей, газов, конденсатов. Геохимическая характеристика месторождений и нефтегазоносных бассейнов (фазовые соотношения углеводородов, вертикальная зональность). Общие представления о наиболее крупных нефтегазоносных провинциях и бассейнах в России и за рубежом: Западная Сибирь, Волго-Урал, Предкавказье, Северо-Каспийская область. Арктический и Дальневосточный шельф России, Ближний и Средний Восток, Северная и Западная Африка, Северная и Южная Америка, Юго-Восточная Азия, Океания и Австралия.

3. Научные основы проведения геологоразведочных работ на нефть и газ

Роль и значение поисково-разведочного процесса в подготовке запасов нефти и газа и обеспечении интенсивного развития добычи нефти и газа в России. Поисковоразведочные работы на нефть и газ, их стадийность; основные задачи по отдельным стадиям. Комплексность поисково-разведочных работ на нефть и газ; последовательность проведения геолого-геофизических, геохимических методов поисков и разрешающие возможности их практического приложения в районах сразличным геологическим строением; использование материалов космических исследований для решения поисковых задач. Региональные поисковые работы - их целевое назначение. Задачи, решаемые опорным, параметрическим и структурным бурением. Критерии выбора направления работ. Оценка результативности региональных работ в конкретных районах страны. Значение этих работ для прогнозирования и оценки перспектив нефтегазоносности. Основные задачи поисков и виды работ по подготовке объектов к поисковому бурению. Основные задачи поискового бурения и системы размещения скважин на объектах различного геологического строения. Особенности поисков нефти и газа на больших глубинах и в

плотных коллекторах. Особенности поисково-разведочных работ на континентальном шельфе. Стадийность морских работ на нефть и газ, применяемые технические средства. Критерии поисков крупных месторождений и зон нефтегазонакопления. Понятие о природных системах и их моделировании. Методы изучения вскрываемого разреза, выделение и опробование продуктивных комплексов (горизонтов, пластов); определение оценочных подсчетных параметров открытых залежей нефти и газа. Геолого-экономическая оценка результатов поисковых работ, обоснование целесообразности результатов поисковых работ и обоснование целесообразности проведения разведки. Разведка месторождений, ее задачи и принципы практического проведения. Выбор и обоснование плана разведки в отношении числа скважин, их размещения и последовательности бурения; определения проектных глубин. Особенности разведки многопластовых месторождений. Геологоэкономическая оценка результатов геолого-поисковых и разведочных работ. Эффективность поисково-разведочных работ и ее связь со степенью освоения ресурсов. Основные показатели результативности поисково-разведочных работ. Теоретическое обоснование выделения первоочередных объектов (горизонтов и их этажей) для промышленной разработки разведанного месторождения нефти и газа. Современные достижения в методологии прогнозирования перспектив нефтегазоносности и оценке промышленных запасов нефти и газа и конденсата с привлечением математических методов ЭВМ. Основные задачи совершенствования существующих и создание новых методов геолого-поисковых и разведочных работ. Геолого-экономические критерии поисково-разведочных работ.

4. Нефтегазопромысловая геология

Системное промыслово-геологическое изучение залежей углеводородов. Залежь как статическая и как динамическая система. Иерархические уровни систем, эмерджентные свойства залежей на различных уровнях. Методы получения промыслово-геологической

информации для изучения залежей. Методы обобщения получаемой разнородной информации. Задачи и методы моделирования залежей. Детальная корреляция как основа моделирования, ее принципы и методы. Методы геометризации залежей углеводородов. Обоснование кондиционных пределов параметров продуктивных пластов. Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Группы запасов. Категории запасов и ресурсов. Объемный метод подсчета запасов нефти и газа; методы подсчета запасов нефти и газа, методы подсчета запасов нефти и газа, основанные на принципе материального баланса. Методы определения коэффициентов извлечения нефти на разных стадиях изученности залежей. Геологическая неоднородность продуктивных горизонтов, ее изучение, определение и учет при решении проблем разработки месторождений. Методы изучения фазового состояния углеводородов в недрах, термобарических условий природных режимов залежей, использование получаемых результатов. Геологическое обоснование выделения объектов разработки, методов воздействия на пласты, систем разработки. Промысловогеологический контроль за разработкой залежей углеводородов, основные задачи и методы контроля. Влияние геологических факторов на текущие и конечные результаты разработки залежей. Методы и принципы регулирования разработки в разных геологофизических условиях. Методы изучения остаточной нефтегазонасыщенности.

Методология обобщения опыта разработки нефтяных и газовых месторождений. Цели и задачи обобщения, использование результатов.

5. Гидрогеология

Классификация геогидродинамических систем. Характеристика инфильтрационных и эксфильтрационных (геостатической, геодинамической или термогидратационных) природных водонапорных систем. Гидрогеологическая зональность нефтегазоносных бассейнов (гидрохимическая, гидродинамическая, гидрогеотермическая).

Нефтегазопромысловая гидрогеология.

6. Геоэкология

Понятие о геоэкологии как о науке по охране недр. Характеристика техногенных факторов, загрязняющих недра. Оценка влияния процессов освоения месторождений нефти и газа на окружающую среду (ОВОС), в том числе на недра Земли. Районирование земных недр по степени загрязнения. Районирование земной поверхности (ландшафты) по степени устойчивости к загрязнению. Природоохранные мероприятия. Геоэкологический и геодинамический мониторинг регионов с развитой нефтегазодобычей.

5. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.11 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

Основная литература:

1. Геология и геохимия нефти и газа: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 020700 "Геология" и специальности 020305 "Геология и геохимия горючих ископаемых" / О.К. Баженова, Ю.К. Бурлин, Б.А. Соколов, В.Е. Хаин ; МГУ им. М.В. Ломоносова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Московского университета, 2012 .— 428, [2] с.

2.Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=347235

3. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, №3 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, №3, 2012 http://znanium.com/bookread.php?book=426830

4. Зорина С.О. Учебно-методическое пособие «Механизмы

осадконакопления в эпиконтинентальных бассейнах». Казань: Казанский ун-т, 2011. - 32 с. URL: http://old.kpfu.ru/f3/bin_files/_!315.pdf

5. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=237608

Введение в петрологию: Учебное пособие / А.Л. Перчук, О.Г. Сафонов, П.Ю. Плечов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 130 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=471979

6. Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. – М. : ВНИИгеосистем, 2010. – 288 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=347312

7. Геология и геохимия нефти и газа : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 020700 "Геология" и специальности 020305 "Геология и геохимия горючих ископаемых" / О.К. Баженова, Ю.К. Бурлин, Б.А. Соколов, В.Е. Хаин ; МГУ им. М.В. Ломоносова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Московского университета, 2012 .— 428, [2] с.

8. Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль). (п) ISBN 978-5-16- 005639-5, 200 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=347235

9. Химия горючих ископаемых: Учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-98281- 394-7, 300 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=458383

10. Морозов В.П. Литология. 2012. – 52 с.URL: http://zilant.kfu.ru/course/category.php?Id=34 Морозов В.П., Кольчугин А.А. Нефтегазовая литология. 2012. – 25 с. URL:

http://zilant.kfu.ru/course/category.php?Id=99

11. Геология, география и глобальная энергия, 2012, №4 (47) / Геология, география и глобальная энергия, №4 (47), 2012 URL:http://znanium.com/bookread.php?book=423366

12. Морозов В.П. Нефтегазовая литология 2012г. – 25 URL: http://zilant.kfu.ru/course/category.php?id=99 Морозов В.П.Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по курсу «Литология»/ В.П.Морозов. –Казань: Казанский университет, 2010. –40 с. URL: http://kpfu.ru/docs/F251594835/%CB%E8%F2%EE%EB%EE%E3%E8%FF.pdf

13. Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. – М. : ВНИИгеосистем, 2010. – 288 с. : ил. ISBN 978-5-8481-0050-1 URL: http://znanium.com/bookread.php?book=347312

Дополнительная литература:

1. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-304-0, 2000 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=182165