

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Одобрено на Ученом Совете  
ГИН СО РАН

протокол № 8

от « 1 » октября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГИН СО РАН



А.А. Цыганков

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профиль: Палеонтология и стратиграфия (25.00.02)  
Шифр направления: 05.06.01  
Наименование направления: Науки о Земле

Квалификация:  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Улан-Удэ  
2015

Рабочая программа составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (Приказ № 870 от 30.07.2014 г.), на основании паспорта научной специальности 25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия, разработанного Высшей Аттестационной Комиссией (ВАК) при Министерстве образования и науки Российской Федерации и учебным планом ГИН СО РАН по основной образовательной программе подготовки аспирантов.

Составители рабочей программы:

Зав. лабораторией геологии кайнозоя,  
к.б.н. Ф.И. Хензыхенова

  
\_\_\_\_\_

Главный научный сотрудник  
Лаборатории кайнозоя,  
д.б.н. М.А. Ербаева

  
\_\_\_\_\_

Согласовано:

Зам. директора ГИН СО РАН по научной работе,  
заведующий Лабораторией гидрогеологии и геоэкологии,  
д.г.-м.н., А.М. Плюснин

  
\_\_\_\_\_

Начальник отдела подготовки кадров  
высшей квалификации,  
научный сотрудник  
Лаборатории геодинамики,  
к.г.-м.н., Е.В. Васильева

  
\_\_\_\_\_

« 30 » сентября \_\_\_\_\_ 2015 г.

# 1. Цели и задачи дисциплины, требования к уровню освоения содержания дисциплины

## 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Цель изучения дисциплины** – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний по палеонтологии и стратиграфии.

**Задачи дисциплины:**

1. Ознакомить аспирантов с современными методами изучения остатков древних организмов, следов их жизнедеятельности, выявления пространственно-временных характеристик осадочных и вулканогенно-осадочных горных пород, включая методы интерпретации полевых и предварительных результатов работ и их анализа;
2. Сформировать у аспирантов представление о закономерностях развития биоты Земли, таксономии, систематике и номенклатуре ее представителей, факторах, определяющих пространственно-временную уникальность геологических тел;
3. Подготовить аспирантов к практическому применению полученных знаний при осуществлении палеонтолого-стратиграфических исследований.

## 1.2. Требования к уровню подготовки аспирантов, завершивших изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

**иметь представление:** о месте палеонтологии, стратиграфии, биостратиграфии в системе геологических наук; о пространственно-временных закономерностях размещения осадочных пород; зависимости характеристик осадочных и вулканогенно-осадочных образований от тектонических, климатических, палеогеографических условий образования; об основах эволюционной теории развития органического мира; о факторах, определявших распределение древних организмов во внешней среде;

**знать:**

- а) методы изучения древних организмов, их основные таксономические признаки, основы систематики и номенклатуры древних организмов;
- б) основные принципы стратиграфии, виды стратиграфических шкал, основы палеоэкологического, палеофациального и палеогеографического анализа осадочных горных пород.

**уметь:**

- а) отбирать, готовить для исследований и определять систематическое положение изучаемых палеонтологических остатков;
- б) выполнять описание разрезов с отбором необходимых первичных материалов; строить литолого-стратиграфические и биостратиграфические разрезы и схемы;
- в) осуществлять палеофациальный анализ и строить палеофациальные схемы и карты; использовать палеонтологические, литологические, геохимические данные для построения комплексных стратиграфических шкал различного масштаба (местных, региональных, глобальных);
- г) излагать в устной и письменной форме результаты проведенных исследований.

**владеть:**

- а) методами и приемами полевого описания и опробования палеонтологических остатков; навыками пробоподготовки для различных видов анализов;
- б) методами диагностики палеонтологических остатков;

## 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

№ п/п	Название дисциплины	Компетенции
1	Систематическая палеонтология	ПК-1, ПК-2, УК-3, УК-4
2	Филогенетическая палеонтология	УК-2, ПК-1, ПК-2, УК-3, УК-4
3	Палеоэкология	УК-1, ОПК-1, УК-2, ПК-3, УК-3
4	Палеобиогеография	ОПК-1, УК-1, УК-2, ПК-3, УК-3
5	Эволюция биоты	УК-2, ПК-3, УК-5, ОПК-1

6	Прикладная палеонтология	УК-2, ПК-1, ПК-2, УК-4, ОПК-1, ПК-3, ПК-4
7	Стратиграфические методы расчленения и корреляции	УК-1, ПК-1, ПК-2, УК-5, ПК-3, ПК-4, УК-3
8	Геохронология	УК-2 УК-3 УК-4 ПК-4 ПК-1
9	Стратиграфические шкалы	ПК-4 УК-3 УК-4

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать:

**универсальными компетенциями:**

УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

**общепрофессиональными компетенциями:**

ОПК-1 – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

**профессиональными компетенциями**

ПК-1 – владение методами изучения древних организмов, знание их таксономических признаков, систематики и номенклатуры. Знание принципов стратиграфии, стратиграфических шкал, основ палеоэкологического, палеофациального и палеогеографического анализа осадочных горных пород

ПК-2 – способность отбирать, готовить для исследований и определять систематическое положение изучаемых палеонтологических остатков. Способность выполнять описание разрезов с отбором необходимых первичных материалов

ПК-3 – умение строить литолого-стратиграфические и биостратиграфические разрезы и схемы, осуществлять палеофациальный анализ и строить палеофациальные схемы и карты

ПК-4 – умение использовать палеонтологические, литологические, геохимические данные для построения комплексных стратиграфических шкал различного масштаба (местных, региональных, глобальных).

**1.4. Связь с предшествующими дисциплинами**

Содержание дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в курсах общей физики, химии, геохимии, минералогии, петрографии, литологии.

**1.5. Связь с последующими дисциплинами**

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия.

**2. Объем и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 зачетных единицы 6480 часов.

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Трудоемкость изучения дисциплины</b>	<b>756</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	

в том числе:	
лекции	<b>290</b>
семинары	
<b>Самостоятельная работа аспиранта (всего)</b>	<b>466</b>
в том числе:	
изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	<b>466</b>
статьи, доклады, рефераты	

### Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название дисциплины	Объем часов		
		лекции	семинары	СРС
1	Систематическая палеонтология	47		61
2	Филогенетическая палеонтология	42		30
3	Палеоэкология	31		41
4	Палеобиогеография	30		42
5	Эволюция биоты	30		42
6	Прикладная палеонтология	25		47
7	Стратиграфические методы расчленения и корреляции	30		78
8	Геохронология	25		47
9	Стратиграфические шкалы	10		62
	<b>Итого</b>	<b>270</b>		<b>450</b>
10	Педагогика и психология высшей школы	20		16

### 2.1. Темы лекционных занятий

#### **Б1.В.ОД.1 – Систематическая палеонтология**

Предмет и задачи палеонтологии, ее связь с биологическими и геологическими науками и место среди естественноисторических наук. Основные разделы палеонтологии. **Тема 2.** Основы систематики, таксономии и номенклатуры ископаемых организмов. Естественная и формальная систематика. Правила зоологической и ботанической номенклатуры. Информационные ресурсы по современной систематике палеонтологических остатков.

#### **Б1.В.ОД.2 – Филогенетическая палеонтология**

Биогенетический закон. Необратимость эволюции. Биологический прогресс. Синтетическая теория эволюции. Достоверность интерпретация морфологических изменений представителей отдельных групп ископаемых, как эволюционных преобразований органического мира.

#### **Б1.В.ОД.3 – Палеоэкология**

Особенности обитания организмов в море и на суше. Области моря и морского дна – пелагиаль, бенталь и денраль. Жизненные формы гидробионтов: планктон, плейстон, нейстон, нектон, бентос, некропланктон, псевдопланктон.

Возможности реконструкции древних экосистем. Методы палеоэкологических исследований. Количественные методы и возможности моделирования. Палеоаутэкология. Палеодемэкология. Палеосинэкология. Экологические ниши и жизненные формы. Палеоэкосистемы как основные биохорологические единицы былых биосфер. Экогенез органического мира. Биологическое, химическое и механическое разрушение органических остатков. Формы сохранности: эуфоссилии, субфоссилии, ихнофоссилии, хемофоссилии, копрофоссилии.

#### **Б1.В.ОД.4 – Палеобиогеография**

Палеобиогеография как составная часть биогеографии. Парадигмы биогеографии. Провинциализм, космополитизм и эндемизм. Градиенты глобального и регионального таксономического разнообразия. Биогеографические единицы. Принципы районирования. Номенклатура биохорий и биохорионов.

Понятие о географических ареалах и методика их картирования. Палеогеография и изменения органического мира. Колебания уровня морских бассейнов и их влияние на биоразнообразие и миграцию организмов. Химизм и изотопный состав мирового океана в фанерозое. Поверхностная циркуляция и глубоководные течения.

Палеобиогеографическая зональность. Примеры геологических периодов с четкой и сглаженной биогеографической зональностью. Влияние палеоклиматических изменений на состав фауны и флоры. Вопросы скоростей миграции фаун.

### **Б1.В.ОД.5 – Эволюция биоты**

Уровни организации биосферы Земли. Появление жизни. Эволюция организмов в докембрии. Вендская биота, ее особенности и эволюционное значение. Таксономический взрыв раннего кембрия. Великие эволюционные морские фауны (Дж. Сепкоски). Изменения биоразнообразия в фанерозое. Массовые вымирания и биотические кризисы как имманентная черта эволюции биоты. Структура кризисов. Массовые вымирания на рубеже перми и триаса, мела и палеогена, их особенности и причины. Колонизация суши организмами. Основные этапы развития морской и наземной биоты. Эволюция биосферы. Химический и минеральный состав скелетов и их эволюция. Коэволюция цветковых растений и насекомых.

### **Б1.В.ОД.6 – Прикладная палеонтология**

Значение палеонтологии для палеогеографических реконструкций, фациального анализа, геотектонических построений. Роль ископаемых организмов в породообразовании и формировании месторождений полезных ископаемых.

Палеонтология для восстановления палеоклимата. Количественный анализ комплексов ископаемых организмов с целью реконструкции отдельных параметров окружающей среды.

### **Б1.В.ОД.7 – Стратиграфические методы расчленения и корреляции**

Стратиграфия, ее предмет и объекты исследования. Методы описания разрезов различного типа. Литолого-седиментационные методы. Минералогический метод. Тефростратиграфия. Геохимические методы. Изотопная стратиграфия (хемостратиграфия). Фракционирование стабильных изотопов O, C, S, Sr в биогеохимических циклах. Изменения изотопного состава морской воды и осадков в фанерозое. Изотопные ярусы Эмилиани. Геофизические методы. Каротаж и ГИС. Специфика использования сейсмических методов в стратиграфии. Магнитостратиграфия. Палеомагнитные эпохи, эпизоды, экскурсы. Палеомагнитные шкалы. Палеонтологические методы.

Биостратиграфия. Понятие о «стреле времени». Критерии и методы выделения биостратиграфических подразделений. Зоны, их основные типы, критерии фиксации границ. Датированные уровни. Комплексные методы. Климатостратиграфия. Экостратиграфия. Событийная стратиграфия. Понятие о событии. Комплексование данных, получаемых всеми методами, для реконструкции событий и прослеживания их следов в осадочной оболочке Земли.

### **Б1.В.ОД.8 – Геохронология**

Прямое измерение возраста горных пород и толщ в единицах физического времени (годах). Соотношение геохронологической и хроностратиграфической шкал. **Тема 2.** Методы датирования: химические, физические и изотопные. Радиоактивный распад и изотопная геохронология. Понятие изохроны. Точность, надежность, пределы временного диапазона и недостатки каждого метода.

### **Б1.В.ОД.9 – Стратиграфические шкалы**

Общие, региональные и местные шкалы. Международная хроностратиграфическая шкала, ее статус и современное состояние. Общая шкала докембрия и фанерозоя России.

Стратиграфические шкалы и геологическое картирование. Картируемые стратоны при съемке различного масштаба. Стратиграфия при поисках полезных ископаемых, решении экологических и инженерно-геологических задач.

Стратиграфические кодексы России и других стран. Унифицированные стратиграфические схемы.

## **2.2. Темы, вынесенные на самостоятельное изучение**

Статистические методы анализа строения палеонтологических объектов и их распределения в пространстве и времени

Количественный анализ элементов строения остатков ископаемых организмов при моделировании эволюционных процессов. Количественный анализ комплексов ископаемых с целью реконструкции биофаций и событий их изменений, выявления и обоснования местных биостратиграфических границ.

Использование лито-, секвенс- и сейсмостратиграфических данных изучения осадочных бассейнов для создания комплексной стратиграфической основы ГК и ГРР.

Литолого-седиментационные методы, ритмостратиграфия, стратиграфические перерывы. Понятие о секвенции, циклы Меланковича, кривая эвстатических колебаний уровня океана Вэйла. Специфика использования сейсмических методов в стратиграфии.

Магнитостратиграфические шкалы. Магнитное поле Земли и его инверсии. Полосовые магнитные аномалии в океанах. Палеомагнитные шкалы и их подразделения. Палеомагнитные события (эпизоды, экскурсы).

Основы палеофациального и палеогеографического анализа и использование их результатов в целях стратиграфического районирования. Классификации ископаемых фаций. Методы палеогеографических исследований. Палеогеографическое и палеобиогеографическое картирование.

### **3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, прохождения практик, выполнения научных исследований. Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний обучающимся, не прошедшим промежуточной аттестации по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются локальными нормативными актами ГИН СО РАН.

Контрольные работы – не предусмотрены.

Список вопросов для промежуточного тестирования – не предусмотрено.

Тематика рефератов – не предусмотрены.

Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты) – не предусмотрены.

#### **Самостоятельная работа:**

- а) изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- б) выявление информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet по следующим направлениям:
  - библиография;
  - выбор публикаций по тематическим блокам (в том числе электронные);
  - научно-исследовательская литература;
- в) конспектирование и реферирование фондовой и опубликованной научно-исследовательской и научно-методической литературы по тематическим блокам.

#### **Список литературы и источников для обязательного прочтения:**

Фролов В.Т. Литология. – М.: изд-во МГУ, 1992-1995.

Хензыхенова Ф.И. с соавт. Использование верхнепалеозойских мелких млекопитающих юга Восточной Сибири в стратиграфии (метод. реком.). – Иркутск, 1995.

**Базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из внутренней сети ГИН СО РАН:** Сайт Всероссийской Геологической Библиотеки (ВГБ) с доступом к электронному каталогу и базам данных – <http://www.vsegei.ru/ru/structure/information/vgb/vgb-resources/>

Science – <http://www.sciencemag.org/>,

Nature – <http://www.nature.com/nature/index.html>,

Taylor&Francis (компания Metapress) – <http://www.tandfonline.com/>

Сайт Центральной научной библиотеки Бурятского научного центра СО РАН с доступом к электронному каталогу и базам данных - <http://library.bsnet.ru>, [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)  
[www.elsevier.ru](http://www.elsevier.ru)

[www.scopus.com](http://www.scopus.com)  
[www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)  
[www.ebsco.com](http://www.ebsco.com)  
[www.multitran.ru](http://www.multitran.ru)

Многие книги выложены в формате DjVu. Для их просмотра необходимо установить программу, которую можно бесплатно скачать по адресам:

<http://windjview.sourceforge.net/ru>

и <http://djvu.sourceforge.net>

<http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека

<http://www.nlr.ru> – Российская национальная библиотека

<http://www.gpntb.ru> – ГПНТБ России

<http://www.spsl.nsc.ru> – ГПНТБ СО РАН

#### 4. Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится в виде экзамена кандидатского минимума, входящего в состав государственной итоговой аттестации (ГИА). Государственная итоговая аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Она включает подготовку к сдаче и сдачу экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Итоговые испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.

При сдаче кандидатского экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.

#### 5. Материальное обеспечение дисциплины

Программы пакета Microsoft Office; CorelDRAW, Surfer, ArcGIS.

Учебный кабинет (№№ 104, 319, конференц-зал главный корпус ГИН СО РАН), в котором проводятся лекции. Локальная компьютерная сеть (ЛКС), которая представляет собой организационно-технологический комплекс, объединяющий компьютеры сотрудников ГИН СО РАН в единую корпоративную сеть с целью обмена цифровой информацией; доступ в Интернет. В лаборатории геологии кайнозоя при проведении научных исследований и практик аспиранты используют лабораторное оборудование: бинокулярные микроскопы, пинцеты; препаровальные иглы; кисточки художественные из натурального волоса для чистки костного материала; скальпели. Лабораторно-аналитическая служба института, позволяющая вести комплексные исследования состава горных пород, руд, минералов, донных отложений, почв, растений, питьевых, природных и сточных вод на элементном и изотопном уровнях. Созданы два подразделения:

1. Лаборатория химико-спектральных методов анализа (ХСМА): является производственной единицей ГИН СО РАН, осуществляет свою деятельность в соответствии с приказами, организационно-методической, нормативно-технической и технологической документацией Госстандарта России, отраслевыми стандартами и М.У., не противоречащими документам Госстандарта России.

Лаборатория выполняет следующие определения:

- полный химический анализ состава пород и минералов ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{S}_{\text{общ}}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{F}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , п.п.п.);
- атомно-абсорбционное определение микропримесей ( $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{V}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Cd}$ ,  $\text{Be}$ ), пламенно-фотометрическое ( $\text{Li}$ ,  $\text{Rb}$ ,  $\text{Cs}$ ,  $\text{Sr}$  и, после отделения мешающих элементов,  $\text{Ba}$ );
- благородные:  $\text{Au}$ ,  $\text{Pt}$ ,  $\text{Pd}$  от кларковых до рудных содержаний с концентрированием определяемых элементов из растворов и последующим определением из зольного концентрата атомно-эмиссионным методом;

- редкоземельные элементы +Y, Sc прямым атомно-эмиссионным спектральным методом в рудах, редкоземельных минералах и в концентратах РЗЭ, выделенных химическим путем из горных пород;
- элементы группы Fe (Co, Ni, V, Cr, Cu) атомно-эмиссионным методом в горных породах с низким содержанием этих элементов.

В лаборатории представлены следующие методы анализа:

- атомно-абсорбционный метод с пламенной атомизацией (AAS-1N, Сатурн-1, Сатурн-3-П1);
- атомно-эмиссионный спектральный анализ (2 дифракционных спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 шт./мм, атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой OPTIMA 2000 DV);
- фотометрия растворов (спектрофотометр СФ-46);
- потенциометрический (иономер Анион-4100);
- титриметрический;
- гравиметрический.

2. Лаборатория физических методов анализа (ФМА). В лаборатории представлены современные методы исследования вещества.

- Масс-спектрометрические изотопные методы:

1) масс-спектрометр МИ-1201 Т. Используется для измерений изотопных отношений Rb и Sr, определения абсолютного возраста горных пород методом изотопной Rb-Sr геохронологии; 2) газовый масс-спектрометр Finnigan MAT 253 с газовым анализатором Gas Bench с автосамплером, преобразователем потока ConFlo, элементными анализаторами для жидкостей и твёрдых образцов (ТС/ЕА и Flash ЕА), газовым хроматографом (GC/C III) с микропечью сжигания - используется для измерений изотопных отношений H/D,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ,  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ,  $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  (из  $\text{SO}_2$  и  $\text{SF}_6$ ), а также Ag, Kr и Xe. Масс-спектрометр оснащен установкой лазерной абляции (MIR 10-30 CO2 лазер) с экстракцией кислорода для анализа  $\text{O}^{18}/\text{O}^{16}$  отношений в твёрдых образцах (породах, минералах); 3) масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) Finnigan Element XR высокого разрешения для микрокомпонентного и изотопного анализа, оснащенный системой лазерной абляции UP-213 – позволяет определять практически все элементы периодической системы с пределом обнаружения на уровне ppq. Система лазерной абляции позволяет проводить прямое (без перевода в раствор) экспресс-определение большого набора элементов (Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Cs, Ba, Hf, Ta, Th, U и РЗЭ) в минералах; определение абсолютного возраста горных пород методом изотопной U-Pb геохронологии.

- Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ:

Кристалл-дифракционный спектрометр VRA-30 (модификация с поляризационным спектрометр ЭДПРС-1. Позволяет определять широкий спектр рудных и литофильных элементов (Zn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Pb, Ba, As, Mo, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Cs, La, Ce и др.) в рудах и породах с пределом обнаружения pp -0.n г/т

- Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный электронно-зондовый микроанализ:
  - 1) Растровый электронный микроскоп LEO-1430VP (Carl Zeiss, Германия) с системой энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350 (Oxford Instruments, Великобритания). Сканирующий электронный микроскоп позволяет получать высококачественные растровые изображения в обратно рассеянных и вторичных электронах для изучения объектов в топографическом, композиционном и смешанном контрастах. Спектрометр INCA Energy 350 позволяет регистрировать рентгеновские спектры элементов от В до U, имеет удобное и эффективное программное обеспечение для проведения качественного и количественного микроанализа вещества. Прибор может использоваться для проведения исследований в геологии и металловедении. Кроме того, специальный VP-режим вакуумной системы микроскопа позволяет изучать объекты без нанесения на них токопроводящего покрытия. Это дает возможность исследования биологических и полимерных материалов. 2) Электронно-зондовый микроанализатор MAP-3 - позволяет проводить количественный локальный анализ твердых материалов на элементы от F (Z=9) до U (Z=92). Имеется возможность анализировать костные остатки, используя синхронный термоанализатор STA 449C Jupiter и квадрупольный масс-спектрометр QMS 403C Aeolos (БИП СО РАН).

ГИН СО РАН располагает дробильным цехом, оборудованным вытяжной вентиляцией, водопроводом с холодной и горячей водой, сточными коммуникациями. Дробильное оборудование

включает щековые дробилки, дисковые и вибрационные истиратели, гравитационный, магнитный, флотационный сепараторы, и шлифовальной мастерской, оснащена распиловочными станками с алмазными дисками, шлифовальным и полировальным оборудованием.

Для проведения полевых работ имеется автотранспорт: ГАЗ-66-01 и УАЗ-3220695.

## 6. Литература

### Основная

1. Гордиенко И.В. История развития Земли. – Новосибирск: академическое издательство «ГЕО», 2008. – 293 с.
2. Гумерова Н.В. Историческая геология [Электронный ресурс] / Гумерова Н.В. – Электрон. текстовые дан. – Томск, ТПУ, 2010. – режим доступа: [http://www.enlightenmebook.com/гумерова-нв-историческая-геология\\_73407d6c72d.html](http://www.enlightenmebook.com/гумерова-нв-историческая-геология_73407d6c72d.html), свободный.
3. Еськов К. Ю. История Земли и жизни на ней – М.: Издательство «Энас – книга», 2012.
4. Жамойда А.И. Стратиграфический кодекс [Электронный ресурс] / Жамойда А.И. Электрон. текстовые дан. – ВСЕГЕИ, 2006 – режим доступа: [http://www.enlightenmebook.com/справочник-жамойда-аи-ред-стратиграфический-кодекс-2006-год\\_a693787024c.html](http://www.enlightenmebook.com/справочник-жамойда-аи-ред-стратиграфический-кодекс-2006-год_a693787024c.html), свободный.
5. Зорина С.О. Основы стратиграфии [Электронный ресурс] / Зорина С.О. Электрон. текстовые дан. – Казань: Казанский гос. ун-т, 2009. – режим доступа: [http://www.enlightenmebook.com/зорина-со-основы-стратиграфии\\_78728409cf2.html](http://www.enlightenmebook.com/зорина-со-основы-стратиграфии_78728409cf2.html), свободный.
6. Михайлова А. Бондаренко О. Палеонтология [Электронный ресурс] / Михайлова А. Бондаренко О. Электрон. текстовые дан. – М.: МГУ, 2006. – режим доступа: [http://www.enlightenmebook.com/михайлова-а-бондаренко-о-палеонтология\\_07d620984ab.html](http://www.enlightenmebook.com/михайлова-а-бондаренко-о-палеонтология_07d620984ab.html), свободный.
7. Раскатова М.Г. Основы палеонтологии [Электронный ресурс] / Раскатова М.Г. Электрон. текстовые дан. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – режим доступа: [http://www.enlightenmebook.com/раскатова-мг-основы-палеонтологии\\_6d5b9e183b5.html](http://www.enlightenmebook.com/раскатова-мг-основы-палеонтологии_6d5b9e183b5.html), свободный.
8. Рябчикова Э.Д., Рычкова И.В. Палеонтология. – Томск: Изд-во ТПУ. 2010 г., 138 с.
9. Савина Н.И. Основы и методы стратиграфии: Учебное пособие. – Томск, 2003. – 198 с.
10. Юрина А.Л., Орлова О.А., Ростовцева Ю.И. Палеоботаника. Высшие растения. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 224 с.

### Дополнительная литература

1. Алексеева Н.В. Эволюция природной среды Западного Забайкалья в позднем кайнозое. – М.: ГЕОС, 2005. – 142 с.
2. Дополнения к стратиграфическому кодексу России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. – 110 с.
3. Ербаева М.А. Пищухи кайнозоя (таксономия, систематика, филогения). – М.: Наука, 1988. – 222 с.
4. Мейен С.В. Основы палеоботаники. – М.: Недра, 1987. – 404 с.
5. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. в 2-х т. – М.: Изд-во МГУ, 1997.
6. Основы палеонтологии. Т. 1-15. 1959-1964.
7. Практическая стратиграфия. – Л.: Недра, 1984.
8. Рауп Д., Стэнли С. Основы палеонтологии. Пер. с англ. – М.: Мир, 1974. – 390 с.
9. Современная палеонтология. В 2-х т. – М.: Недра, 1988.
10. Стратиграфический кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.
11. Янин Б.Т. Основы тафономии. – М.: Недра, 1983

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ЗА \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу Палеонтология и стратиграфия (25.00.02) вносятся следующие дополнения и изменения:

