



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра полезных ископаемых, геохимии, минералогии и петрографии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан геологического факультета

С.П. Примина С.П. Примина

«*28*» *03* 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): *Б1.В.1.15 Палеоклиматические реконструкции*

Направление подготовки: *05.03.01 Геология*

Направленность (профиль) подготовки: *Геология*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Согласовано с УМК геологического
факультета

Протокол № *3* от «*28*» *марта* 2024 г.

Председатель *С.П. Летунов* С.П. Летунов

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № *8*

от «*11*» *марта* 2024 г.

Зав. кафедрой *С.А. Сасим* С.А. Сасим

Иркутск 2024 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	9
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	12
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
а) основная литература	12
б) периодические издания	12
в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	12
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	12
6.2. Программное обеспечение:	13
6.3. Технические и электронные средства обучения:	14
VII. Образовательные технологии	14
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	14
VII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции	14
VII.2 Текущий контроль успеваемости	18
VII.3. Промежуточная аттестация	22
VII.3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине	22
VII.3.2 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины	24

I. Цели и задачи дисциплины:

Цели:

Обучение студентов методам извлечения климатической информации из различных природных архивов для реконструкции природной среды геологического прошлого.

Задачи:

Основными задачами дисциплины являются рассмотрение геологической и климатической истории Земли как единой системы; знакомство с основными методами изучения палеоклимата, выявление области их применения, достоинств и недостатков; изучение основных подходов к моделированию климата прошлого. Также задачами курса является обучение студентов исследовать осадочные породы (расшифровывать условия образования); обучение поиску, анализу и обработке научной информации; формирование навыка формулировать и представлять выводы по собственным исследованиям.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОПВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.1.15 Палеоклиматические реконструкции относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Общая геология», «Литология», «Историческая геология», «Геохимия», «Геоморфология с основами четвертичной геологии».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Экологическая геология», «Геология Мирового океана».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПВО по данному направлению подготовки 05.03.01 Геология:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-5</i> Способен самостоятельно или в составе коллектива обрабатывать и осуществлять интерпретацию геологических, геохимических и геофизических данных	<i>ИДК_{ПК5.1}</i> ; Осуществляет сбор и структурирование геологической полевой и лабораторной информации	Знать: основные методы исследований осадочных пород; что такое палинология ее значение в геологии; причину окраски пород; историю развития органического мира палеомагнитный метод для оценки возраста пород; Уметь: интерпретировать палеонтологическую информацию для определения условий формирования породы; строить палеогеографическую кривую;

		<p>строить палеоэкологическую карту;</p> <p>Владеть: методиками литологического, биофациального и палинологического анализов</p>
	<p><i>ИДК_{ПК5.2}</i> <i>Использует современные методы и технические средства для обработки и интерпретации геологических, геохимических и геофизических данных</i></p>	<p>Знать: изотопные методы в палеоклиматологии;</p> <p>Уметь: выбрать наиболее информативный с точки зрения поиска палеоклиматических сигналов метод анализа геологического объекта</p> <p>Владеть: комплексом геохимических, литологических, палеонтологических методов для исследования природных архивов</p>
<p><i>ПК-6</i> <i>Способен принимать участие в сопровождении прикладных научных исследований</i></p>	<p><i>ИДК_{ПК6.1}</i> <i>Видит возможность проведения прикладных научных исследований при осуществлении разных видов геологических работ</i></p>	<p>Знать: основные геологические события прошлого, повлиявшие на климатическую систему;</p> <p>Уметь: выявлять индикаторы палеоклимата в осадочных отложениях;</p> <p>Владеть: информацией о современных методах изучения климатических архивов.</p>
	<p><i>ИДК_{ПК6.1}</i> <i>Принимает участие в определенных видах прикладных научных исследованиях в области профессиональной деятельности</i></p>	<p>Знать: условия формирования различных осадочных пород; методы анализов ледовых кернов, морских и континентальных отложений для решения задач палеоклиматологии</p> <p>основные методы и подходы для датирования объектов изучения палеоклиматологии</p> <p>Уметь интерпретировать результаты изотопных, палинологических, палеонтологических, геохимических исследований для оценки палеоклимата</p> <p>Владеть: навыками интерпретации данных различных анализов для оценки палеоклимата</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 144 часа, в том числе 0,1 зачетные единицы, 4 часа на зачет

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 72 часа

Из них 6 часов – практическая подготовка

Форма промежуточной аттестации: зачет

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Введение. 1) Содержание дисциплины «Палеоклиматические реконструкции», ее цели и задачи. 2) Положение и взаимосвязь палеоклиматологии среди наук. 3) История развития науки	7	6		2			4	Устный опрос
2	Климат. Методы описания климата и его изменений. 1) Факторы, влияющие на климат. 2) Современный климат.		10		2	2		6	Устный опрос
3	Изменение климата в истории Земли.		16		4	2		10	Устный опрос

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися					
4	Ледовые колонки как источник информации о климатических изменениях	7	12		4	2		6	Устный опрос	
5	Биологические свидетельства изменения климата 1) Получение и интерпретация пыльцевых спектров. 2) Дендрохронология и дендроклиматология		18,5	2	4	4	0,5	8	Устный опрос	
6	Геологические свидетельства изменения климата. 1) Литологические показатели изменения климата. 2) Фации разных обстановок. 3) Палеоэкологические карты. 4) Геохимические показатели изменения климата		30,5	2	6	14	0,5	8	Устный опрос, тест	
7	Изотопные методы палеоклиматологии. Определение возраста пород. Палеомагнитный метод.		14		4	4		6	Устный опрос	
8	Комплексные исследования континентальных отложений		14		4	4		6	Устный опрос	
9	Осадочные отложения котловины озера Байкал как пример уникального природного архива геологических и климатических событий		17	2	4	4		7	Устный опрос	
10	Типы моделей палеоклимата		6		2			4	Устный опрос	
Итого часов			144	6	36	36	1	65		

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	1. Введение. 1) Содержание дисциплины «Палеоклиматические реконструкции», ее цели и задачи. 2) Положение и взаимосвязь палеоклиматологии среди наук. 3) История развития науки	Работа с литературными источниками	в течении семестра	4	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
	2. Климат. Методы описания климата и его изменений. 1) Факторы, влияющие на климат. 2) Современный климат.	Работа с литературными источниками	в течении семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
	3. Изменение климата в истории Земли.	Работа с литературными источниками	в течении семестра	10	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
	4. Ледовые колонки как источник информации о климатических изменениях	Работа с литературными источниками	в течении семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
	5. Биологические свидетельства изменения климата 1) Получение и интерпретация пыльцевых спектров. 2) Дендрохронология и дендроклиматология	Работа с литературными источниками	в течении семестра	8	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
	6. Геологические свидетельства изменения климата. 1) Литологические показатели изменения климата. 2) Фации разных обстановок. 3) Палеоэкологические карты. 4) Геохимические показатели изменения климата	Работа с литературными источниками	в течении семестра	8	Устный опрос, тест	Указано в разделе V настоящей программы
	7. Изотопные методы палеоклиматологии. Определение возраста пород. Палеомагнитный метод.	Работа с литературными источниками	в течении семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
	8 Комплексные исследования континентальных отложений	Работа с литературными источниками	в течении семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
7	9. Осадочные отложения котловины озера Байкал как пример уникального природного архива геологических и климатических событий	Работа с литературными источниками	в течении семестра	7	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
	10. Типы моделей палеоклимата	Работа с литературными источниками	в течении семестра	4	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				65		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				32		

4.3. Содержание учебного материала

1. Введение. 1. Содержание дисциплины «Палеоклиматические реконструкции», ее цели и задачи. Все геохимические, минералогические и литолого-фациальные признаки осадочных пород, а также морфологические, экологические и танатоценотические особенности ископаемых флор и фаун являются показателями климатов прошлого. Практическая значимость палеоклиматологии. 2. Положение и взаимосвязь палеоклиматологии среди наук. Описание основных проблем изучения климата. Понятие «климатическая система» и основными причинами изменения климата. 3. История развития науки. Основные этапы развития представлений об изменениях природной среды прошлого. Развитие палеоклиматологии связано с такими геологическими областями, как стратиграфия, литология, историческая геология.

2. Климат. Методы описания климата и его изменений. 1. Факторы, влияющие на климат – внешние, внутренние. 2. Современный климат. Климатограмма. Различия климата и погоды. Классификация климата Кёппена.

3. Изменение климата в истории Земли. Во многом факт существования атмосферы был обусловлен еще в момент формирования Солнечной системы. Кратко рассмотрены климатические системы (атмосферы) остальных планет Солнечной системы. В истории Земли проявлены три климатических этапа: Первый, охвативший большую часть архея, характеризуется отсутствием ледников; второй, отвечающий интервалу времени от позднего архея до среднего рифея, ознаменовался эпизодическими оледенениями; третий, продолжающийся от позднего рифея до настоящего времени, характеризуется периодическими похолоданиями.

4. Ледовые колонки как источник информации о климатических изменениях. Исследование льдов Антарктиды. Исследование льдов Гренландии. Корреляция климатических событий.

5. Биологические свидетельства изменения климата 1) Получение и интерпретация пыльцевых спектров. Палинология. Пробоподготовка. Статистическая обработка данных исследования пыльцы. 2) Дендрохронология и дендроклиматология

6. Геологические свидетельства изменения климата. 1) Литологические показатели изменения климата. Особенности осадочных горных пород. Литогенез. 2) Фации разных обстановок. Морские фации. Континентальные фации. 3) Палеоэкологические карты. Литофациальный анализ. 4) Геохимические показатели изменения климата. Петрохимические модули. Индекс химического выветривания. Элементные фациальные индикаторы. Использование диаграмм для реконструкций палеоусловий осадконакопления

7. Изотопные методы палеоклиматологии. Изотопы кислорода, углерода. Определение палеотемпературы воды по изотопам кислорода. Определение возраста пород. Значение радиоуглеродного метода датирования для кайнозойских отложений. Палеомагнитный метод.

8. Комплексные исследования континентальных отложений. Особенности озерных осадков как природных архивов. Исследование биогенного кремнезема. Стратиграфическая шкала Кайнозоя.

9. Осадочные отложения котловины озера Байкал как пример уникального природного архива геологических и климатических событий. Проект «Байкал-Бурение». Донные осадки озера Байкал. Реконструкции климата кайнозоя.

10. Типы моделей палеоклимата. Современные методы математического моделирования.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции * (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	2.2.	Построение климатограммы	2		устный опрос, зачет задания	ПК-5 ИДК _{ПК5.1}
2	3.	Схема развития органического мира, ключевые события	2		устный опрос, зачет задания	ПК-5 ИДК _{ПК5.2}
3	5.1.	Получение и интерпретация пыльцевых спектров	4	2	устный опрос, зачет задания	ПК-6 ИДК _{ПК6.1} ПК-6 ИДК _{ПК6.2}
4	6.2.	Палеогеографическая кривая. Описание разрезов	4		устный опрос, зачет задания	ПК-6 ИДК _{ПК6.1} ПК-6 ИДК _{ПК6.2}
5	6.3.	Составление палеоэкологической карты	4		устный опрос, зачет задания	ПК-6 ИДК _{ПК6.1} ПК-6 ИДК _{ПК6.2}
6	6.4.	Геохимические показатели изменения климата	6	2	устный опрос, зачет задания	ПК-6 ИДК _{ПК6.1} ПК-6 ИДК _{ПК6.2}
7	7.	Применение радиоуглеродного метода для датирования пород	4		устный опрос, зачет задания	ПК-5 ИДК _{ПК5.2}
8	4.	Ледовые колонки как источник информации о климатических изменениях	2		устный опрос, зачет задания	ПК-5 ИДК _{ПК5.1}
...9	8.	Комплексные исследования континентальных отложений	4		устный опрос, зачет задания	ПК-6 ИДК _{ПК6.1}
10	9.	реконструкция климата в Байкальском регионе на основании данных изучения донных озерных отложений	4	2	устный опрос, зачет задания	ПК-5 ИДК _{ПК5.1}

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ пп/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Положение и взаимосвязь палеоклиматологии среди	Описание основных проблем изучения климата.	ПК-5	ИДК _{ПК5.1}

	наук			
2	Климат. Методы описания климата и его изменений	Конспект. Уделить внимание понятию «климатическая система» и основным причинам изменения климата.	ПК-5	ИДК _{ПК5.1}
3	Изменение климата в истории Земли	Повторение ключевых положений дисциплины «Историческая геология».	ПК-5	ИДК _{ПК5.2}
4	Ледовые колонки как источник информации о климатических изменениях	Описать изменения палеоклимата, установленного по ледовым кернам Гренландии.	ПК-5	ИДК _{ПК5.1}
5	Биологические свидетельства изменения климата	Рассмотреть методы и способы извлечения информации о климате прошлых эпох на основе изменения содержания изотопов углерода и кислорода в кораллах.	ПК-6	ИДК _{ПК6.1} ИДК _{ПК6.2}
6	Геологические свидетельства изменения климата	Конспект. Минералы-индикаторы климата. Окраска пород как индикатор условий осадконакопления.	ПК-6	ИДК _{ПК6.1} ИДК _{ПК6.2}
7	Изотопные методы палеоклиматологии.	Дать определение принципам и методам датировки палеоклиматического материала, выделить особенности каждого метода, ограничения присущие каждому методу и их причинах. Акцентировать внимание на преимуществах радиоуглеродного датирования как наиболее актуального для реконструкции условий прошлого за последние от 40 до 2 тыс. лет.	ПК-5	ИДК _{ПК5.2}
8	Комплексные исследования континентальных отложений	Рассмотреть палеоклиматические реконструкции из длительных (голоценовых) осадочных разрезов: примеры из Европы, Азии, Сибири.	ПК-6	ИДК _{ПК6.1}
9	Осадочные отложения котловины озера Байкал как пример уникального природного архива геологических и климатических событий	Дать описание палеоклимата Прибайкалья в позднем кайнозое, используя данные изучения байкальских кернов	ПК-5	ИДК _{ПК5.1}
10	Типы моделей палеоклимата	Рассмотрение особенностей различных подходов к построению моделей.	ПК-5	ИДК _{ПК5.1}

4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студентам предложены темы для самостоятельного углубленного изучения дисциплины. Самостоятельная работа включает изучение фондовой, учебной литературы и материалов из сети Интернет, их конспектирование и обсуждение на практическом занятии.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

написание курсовых работ по дисциплине не предусмотрено учебным планом

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

Кузьмин М.И., Корольков А.Т., Дриль С.И., Коваленко С.Н. Историческая геология с основами тектоники плит и металлогении.- Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2000. – 228 с.

Хайн В.Е. Основные проблемы современной геологии. – М., 1994

б) периодические издания

American Journal of Climate Change. (статьи доступны <https://www.scirp.org/journal/journalarticles.aspx?journalid=1304>)

Богданов, И.И. Палеоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2011. — 176 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=60709

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-источники:

Научная библиотека ИГУ им. В.Г. Распутина <http://library.isu.ru/ru>

elibrary.ru – научная электронная библиотека

<http://www.nti.lin.irk.ru/bibl/viewc.asp?n=13> базы данных Лимнологического института

СО РАН по комплексным исследованиям байкальских осадков

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ИГУ

1. Электронный читальный зал «БиблиоТех» (адрес доступа <https://isu.bibliotech.ru>)

2. ЭБС «Издательство «Лань» (адрес доступа <http://e.lanbook.com>)

3. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (адрес доступа <http://rucont.ru>)

4. ЭБС «Айбукс» (адрес доступа <http://ibooks.ru>)

5. Образовательная платформа «Юрайт» (адрес доступа <https://urait.ru>)

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Для реализации данной учебной программы не требуется специальное лабораторное оборудование.

Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного семинарского групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</i>	<i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 70 рабочих мест, доской меловой. Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории по дисциплине «Палеоклиматические реконструкции»: проектор CASIO XJ-A150, ноутбук ASUS K50NG series, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки. Ауд. 223, ул. Ленина, 3</i>
--	---

6.2. Программное обеспечение:

Для освоения данной дисциплины специальное программное обеспечение не обязательно. Часть расчетов в практических заданиях рекомендовано выполнять в программе

№	Наименование программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО(Лицензия, Договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	GoogleChrome 57.0.2987.133 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html	Условия правообладателя	бессрочно
2	Microsoft Office 2003 Win32 Russian Academic OPEN No Level	40	Номер Лицензии Microsoft 41251593	24.10.2006	бессрочно
3	OpenOffice (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.)	Условия правообладателя	бессрочно
4	Corel Draw Graphics Suite X6 AE	3	1031 Государственный контракт № 03-019-13	11.06.2013	бессрочно

6.3. Технические и электронные средства:

При реализации программы дисциплины аудиторские занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Электронные средства обучения по дисциплине «Палеоклиматические реконструкции» размещены на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru).

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение производится с использованием частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: Образовательный портал ИГУ educa.isu.ru

В рамках дисциплины предусмотрено участие в видеоконференциях, проводимых научными институтами. Студенты могут прослушать доклады ведущих ученых в области палеоклиматологии, палеонтологии, изотопии в реальном времени. Ссылки на проводимые мероприятия обновляются в электронной среде educa.isu.ru

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Ледовые колонки как источник информации о климатических изменениях	практическое занятие	Просмотр доклада. Групповые дискуссии, анализ ситуации	2
2	Изотопные методы палеоклиматологии	практическое занятие	Просмотр доклада. Групповые дискуссии, анализ ситуации	2
Итого часов				4

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. VII.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

VII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
1. Введение	ИДК_{ПК5.1} Осуществляет сбор и структурирование геологической полевой и лабораторной информации	Знать: геохимические, минералогические и литолого-фациальные признаки осадочных пород; Историю развития науки; Уметь: описывать основные проблемы изучения климата; Владеть: информацией о современных методах изучения климатических архивов	Владеет материалом и терминологией по темам раздела I.	Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела I	УО	За
2. Климат. Методы описания климата и его изменений	ИДК_{ПК5.1} Осуществляет сбор и структурирование геологической полевой и лабораторной информации	Знать: Историю развития науки; Факторы, влияющие на климат Уметь: находить связи между палеоклиматологией и другими геологическими науками; Владеть: навыками построения и интерпретации климатограмм;	Владеет материалом и терминологией по темам раздела II. Может построить климатограмму.	Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела II	УО	За

<p>3.Изменени е климата в истории Земли.</p>	<p>ИДК_{ПК5.2} Используй ет современ ные методы и технические средства для обработки и интерпретации геологических, геохимических и геофизических данных</p>	<p>Знать: климатические этапы в истории Земли Уметь: выделять на геохронологической шкале различные этапы развития климатической системы; Владеть: информацией о современных методах изучения климатических архивов</p>	<p>Владеет материалом и терминологией по темам раздела</p>	<p>Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела Выполняет практические работы по темам раздела</p>	<p>УО</p>	<p>За</p>
<p>4. Ледовые колонки как источник информации и о климатических изменениях.</p>	<p>ИДК_{ПК5.1} Осуществляет сбор и структурирование геологической полевой и лабораторной информации</p>	<p>Знать: причины формирования ледников; Уметь: выделять палеоклиматические индикаторы из описания ледовых кернов; Владеть: навыками интерпретации данных различных анализов для оценки палеоклимата</p>	<p>Владеет материалом и терминологией по темам раздела</p>	<p>Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела</p>	<p>УО</p>	<p>За</p>
<p>5. Биологические свидетельства изменения климата</p>	<p>ИДК_{ПК6.1} Видит возможность проведения прикладных научных исследований при осуществлении разных видов геологических работ</p>	<p>Знать: что такое палинология ее значение в геологии; Уметь: интерпретировать палеонтологическую информацию для определения условий формирования породы; строить палеогеографическую кривую Владеть: методиками литологического, биофациального и палинологического анализов</p>	<p>Владеет материалом и терминологией по темам раздела</p>	<p>Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела Выполняет практические работы по темам раздела</p>	<p>УО</p>	<p>За</p>
	<p>ИДК_{ПК6.2} Принимает участие в</p>	<p>Знать историю развития органического мира Уметь строить палеогеографическую</p>	<p>Владеет материалом и терминологией по темам</p>	<p>Отвечает на устные опросы из перечня</p>	<p>УО</p>	<p>За</p>

	определенных видах прикладных научных исследований в области профессиональной деятельности	кривую; Владеть методиками литологического, биофациального и палинологического анализов	раздела	вопросов текущей успеваемости по темам раздела Выполняет практические работы по темам раздела		
6. Геологические свидетельства изменения климата.	ИДК_{ПК6.1} Видит возможность проведения прикладных научных исследований при осуществлении разных видов геологических работ	Знать: фации разных обстановок; Уметь: строить палеоэкологическую карту; Владеть: методиками литологического анализа	Владеет материалом и терминологией по темам раздела	Отвечает на устные вопросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела Выполняет практические работы по темам раздела. Правильно выполнит тест	УО, Т	За
	ИДК_{ПК6.2} Принимает участие в определенных видах прикладных научных исследований в области профессиональной деятельности	Знать причины окраски пород; Уметь интерпретировать результаты изотопных, палинологических, палеонтологических, геохимических исследований для оценки палеоклимата Владеть навыками интерпретации данных различных анализов для оценки палеоклимата	Владеет материалом и терминологией по темам раздела	Отвечает на устные вопросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела Выполняет практические работы по темам раздела	УО	За
7. Изотопные методы палеоклиматологии.	ИДК_{ПК5.2} Использует современные методы и технические средства	Знать понятие «Изотопы». Изотопы кислорода, углерода. палеомагнитный метод для оценки возраста пород; Уметь выбирать методы изотопного анализа в зависимости от задачи	Владеет материалом и терминологией по темам раздела	Отвечает на устные вопросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела	УО	За

	для обработки и интерпретации геологических, геохимических и геофизических данных	палеоклиматического исследования; Владеть навыками интерпретации данных различных анализов для оценки палеоклимата		Выполняет практические работы по темам раздела		
8. Комплексные исследования континентальных отложений	ИДК_{ПК6.1} Видит возможность проведения прикладных научных исследований при осуществлении разных видов геологических работ	Знать Особенности озерных осадков как природных архивов. Исследование биогенного кремнезема. Стратиграфическая шкала Кайнозоя. Уметь интерпретировать результаты изотопных, палинологических, палеонтологических, геохимических исследований для оценки палеоклимата Владеть комплексом геохимических, литологических, палеонтологических методов для исследования природных архивов	Владеет материалом и терминологией по темам раздела	Отвечает на устные вопросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела Выполняет практические работы по темам раздела	УО	За
9. Осадочные отложения котловины озера Байкал как пример уникального природного архива геологических и климатических событий	ИДК_{ПК5.1} Осуществляет сбор и структурирование геологической полевой и лабораторной информации	Знать Представление о донных осадках озера Байкал как о природном архиве палеоклиматических событий; Уметь выявлять индикаторы палеоклимата в осадочных отложениях; Владеть информацией о современных методах изучения климатических архивов.	Владеет материалом и терминологией по темам раздела	Отвечает на устные вопросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела Выполняет практические работы по темам раздела	УО	За
10. Типы моделей палеоклимата.	ИДК_{ПК5.1} Осуществляет сбор и структурирование геологич	Знать современные методы моделирования климатической системы; Уметь применять методы математического моделирования природных процессов;	Владеет материалом и терминологией по темам раздела	Отвечает на устные вопросы из перечня вопросов текущей успеваемости	УО	За

	еской полевой и лаборато рной информа ции	Владеть методами математической и статистической обработки геологических данных		по темам раздела		
--	---	---	--	---------------------	--	--

Принятые сокращения: УО-устный опрос, За-зачет, Т-тест.

VII.2 Текущий контроль успеваемости

Оценочные материалы по данной дисциплине представлены в виде списка вопросов для собеседования, которые помогают выявить сформированность профессиональных компетенции ПК-5, ПК-6 у обучающихся.

Примерный список вопросов для собеседования:

1. Климат. Методы описания климата и его изменений
2. Значение методов определения возраста для палеоклиматологии
3. Методы и объекты палеоклиматических исследований
4. Базовые принципы дендрохронологии и дендроклиматологии
5. Осадочные отложения котловины озера Байкал как пример уникального природного архива геологических и климатических событий
6. Типы моделей палеоклимата

Критерии оценивания:

«отлично» - студент без затруднений правильно отвечает на поставленный вопрос, аргументирует свой ответ примерами из учебной и научной литературы;

«хорошо» - студент может кратко и правильно ответить на поставленный вопрос, затрудняется привести примеры или ошибается в дополнительных вопросах;

«удовлетворительно» - студент при помощи наводящих вопросов отвечает по заданию, знает основные понятия и термины;

«неудовлетворительно» - студент часто ошибается, не может развернуто ответить на вопрос.

Пример задания для практической работы по разделу 6

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

По стратиграфическим колонкам разрезов построить

1. Палеогеографическую кривую

2. Описать историю геологического развития территории, особое внимание уделяя изменениям природной среды и климату

Разрез №1

Условное время образования	Литологическая колонка	Палеонтологические останки	Мощность, м	Описание пород
R			20	Гравелиты, песок с включениями наземных растений и раковинами двусторчатых моллюсков
Q			10	Темно-серые известняки с брахиоподами
P			12	Гравелиты
O			5	Каменный уголь с отпечатками наземных растений
N			10	Алевролиты с линзами песка
M			5	Каменный уголь с отпечатками наземных растений
L			15	Массивные известняки с брахиоподами
K			5	Каменный уголь с отпечатками наземных растений
J			15	Аргиллиты с раковинами брюхоногих моллюсков (Turritella)
I			10	Гравелиты
H			20	Серые известняки с кораллами
G			8	На размытой поверхности слоя Е залегают брекчии, песок
E			10	Глины тонкополосчатые с остатками аммонитов
D			12	Гравелиты
C			7	Несогласно залегает на слое А. Брекчии грубообломочные
A			15	Радиолариты, кремниевые породы

Критерии оценивания:

«отлично» - правильно и аккуратно выполнена графическая часть работы, описательная часть выполнена полностью – есть ответы на поставленные вопросы, ответ развернутый, аргументированный, последовательный.

«хорошо» - правильно выполнена графическая часть работы, в описательной части есть ошибки, ответ неполный.

«удовлетворительно» - выполнена графическая часть работы, в описательной части отражены основные этапы изменения климата;

«неудовлетворительно» - ошибки в описательной и графической частях работы, неполнота ответа, неаккуратность.

Пример тестового задания



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный
университет»

(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

Геологический факультет

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

(по теме 6)

Тест №1

Инструкция:

Прежде чем приступить к выполнению тестового задания, внимательно прочитайте вопросы. Если Вы затрудняетесь ответить на вопрос, переходите к следующему, но не забудьте вернуться к пропущенному заданию.

Время выполнения теста – 15 мин.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл;

1. Что не является особенностью осадочных пород:
 - a) Пористость
 - b) Слоистость
 - c) Стекловатость

2. Процесс формирования осадочной породы называется:
 - a) Литогенез
 - b) Метаморфизм
 - c) Ликвация

3. В каком географическом поясе формируется наиболее полный профиль выветривания, включающий 4 минерально-геохимические зоны?
 - a) Субарктика
 - b) Степи
 - c) Пустыни и полупустыни
 - d) Тропики

4. Для ледового (нивального) типа литогенеза характерны:
 - a) Грубые, несортированные, незрелые осадки;
 - b) Наличие галита в осадочных отложениях;
 - c) Большое количество растительных и животных останков

5. При влажном климате, преобладании осадков над испарением, интенсивной гумификации наблюдается тип литогенеза:
 - a) Аридный

- b) Гумидный
- c) Нивальный

6. Породообразованием на участках с наземным и подводным вулканизмом, на подвижных и проницаемых для магмы участках литосферы, и на прилежащих к ним территориях характеризуется тип литогенеза:

- a) Аридный
- b) Гумидный
- c) Вулканогенно-осадочный

7. Тонкорассеянные окислы железа, которые образуются при выветривании горных пород с высоким содержанием железа, в окислительной обстановке аридного климата, окрашивают породу в цвет:

- a) Красный, бурый и желтый
- b) Зеленый и серый
- c) Синий и фиолетовый

8. Для ледниковых отложений характерен следующий характер поверхности обломков пород:

- a) Борозды, шрамы, царапины
- b) «Пустынный загар», трещиноватость, шагреневая поверхность
- c) Гладкая поверхность

Критерии оценивания теста

Отметка «отлично» ставится при правильном выполнении 81-100% заданий теста.

Отметка «хорошо» ставится при правильном выполнении 46-80% заданий теста.

Отметка «удовлетворительно» ставится при правильном выполнении 21-45% заданий теста.

Отметка «неудовлетворительно» ставится при правильном выполнении 20-0% заданий теста.

Ключ к тесту № 1

1c, 2a, 3d, 4a, 5b, 6c, 7a, 8a

VII.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

VII.3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине

Код компетенции	Код оцениваемого индикатора	Результаты обучения	Показатели
ПК-5 Способен самостоятельно или в составе коллектива обрабатывать и осуществлять интерпретацию геологических, геохимических и геофизических данных	ИДК ПК5.1 <i>Осуществляет сбор и структурирование геологической полевой и лабораторной информации</i>	Знает: основные геологические события прошлого, повлиявшие на климатическую систему; - основные методы исследований осадочных пород	Дает правильное определение понятиям «палеоклимат», палеоклиматический индикатор. Аргументирует и сопоставляет основные периоды развития Земли, в которых происходило изменение климатических условий
		Умеет: - интерпретировать результаты изотопных, палинологических, палеонтологических, геохимических исследований для оценки палеоклимата	Устанавливает параметры природной среды (температурный режим, влажность, географическая широта, особенности рельефа) по результатам изучения химического, минералогического, геохимического анализов пород.
		Владеет: Способами обработки и интерпретации геологической информации	Анализирует и интерпретирует имеющуюся геологическую информацию, обладает навыками сравнительного анализа геологического строения.
ПК-5 Способен самостоятельно или в составе коллектива обрабатывать и осуществлять интерпретацию геологических, геохимических и геофизических данных	ИДК ПК5.2 <i>Использует современные методы и технические средства для обработки и интерпретации геологических, геохимических и геофизических данных</i>	Знает: современные методы исследований осадочных пород	Понимает основные подходы в таких областях палеоклиматологии, как дендрохронология, палинологический анализ, изотопный анализ, фациальный анализ
		Умеет: - формулировать цель и задачу исследования и	Из исходных данных может сформулировать задачу и предложить подходящий метод

		подбирает подходящий метод анализа геологической информации	исследования: фациальный анализ, применение геохимических модулей, интерпретация данных изотопных исследований и пр.
		Владеет: Методикой построения палеоэкологических карт;	Проводит анализ литолого-геохимического строения осадочных разрезов.
ПК-6 Способен принимать участие в сопровождении прикладных научных исследований	<i>ИДК пк6.1 Видит возможность проведения прикладных научных исследований при осуществлении разных видов геологических работ</i>	Знает: Связь палеоклиматологии со смежными дисциплинами	Ориентируется в основных терминах и понятиях, способен самостоятельно обращаться к справочной литературе.
		Умеет: - выполнять графические изображения палеоэкологических и палеогеографических карт и разрезов	Устанавливает параметры природной среды (температурный режим, влажность, географическая широта, особенности рельефа) по результатам изучения химического, минералогического, геохимического анализов пород.
	Владеет: пространственным воображением, навыками работы с отраслевой информацией	Способен оформить графики, диаграммы для демонстрации результатов исследования	
	<i>ИДК пк6.2 Принимает участие в определенных видах прикладных научных исследований в области профессиональной деятельности</i>	Знает: Связь палеоклиматологии со смежными дисциплинами	Ориентируется в основных терминах и понятиях, способен самостоятельно обращаться к справочной литературе.
		Умеет: - систематизировать, обобщать и анализировать разнородную информацию широкого комплекса методов палеоклиматических исследований	Устанавливает параметры природной среды (температурный режим, влажность, географическая широта, особенности рельефа) по результатам изучения химического, минералогического, геохимического

		анализов пород.
	Владеет: Способами обработки и интерпретации геологической информации Грамотной письменной и устной речью для доклада результатов своих работ	Способен сформулировать и аргументированно записать выводы по исследованию а также представить их в виде доклада или сообщения

VII.3.2 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины

Зачет проходит в виде собеседования. Студент раскрывает основные понятия и термины, используемые в рамках курса, а также имеет возможность свободно порассуждать по предложенным темам и привести примеры из опыта. Примерный список тем представлен ниже.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он в полном объеме отвечает на вопросы, свободно владеет терминами и понятиями курса, способен дискутировать по предложенным вопросам, способен аргументировано обосновать свою позицию; при ответах на вопросы может совершать небольшие ошибки;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все предложенные вопросы, раскрыв их основную суть, но делает незначительные ошибки, способен ответить на большую часть дополнительных вопросов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на два из трех предложенных вопроса, при этом совершает умеренные ошибки; или ответил на три вопроса, не раскрыв в двух из них основную суть, но при этом ответ на один из трех вопросов был наиболее полным, с раскрытием его сути. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент не ответил ни на один вопрос; студент не раскрыл сути ни одного вопроса и не ответил на подавляющее большинство дополнительных вопросов; ответил на один из трех вопросов, не раскрыв/почти не раскрыв его сути или и совершал грубые ошибки, а на два вопроса не дал ответов. Не знает базовых терминов и сущности предмета.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4
1	Зачет	Темы 1- 10	ПК-5,6 ИДК_{ПК-5.1}, ИДК_{ПК-5.2}, ИДК_{ПК-6.1}, ИДК_{ПК-6.2}
4	Текущий контроль	Темы 1- 10	ПК-5,6 ИДК_{ПК-5.1}, ИДК_{ПК-5.2}, ИДК_{ПК-6.1}, ИДК_{ПК-6.2}

Примерный список вопросов к зачету:

Примеры вопросов на оценку знаний

1. Климатическая система. Связи между компонентами климатической системы. Механизмы обратных связей. Естественные причины изменения климата Земли. Основные климатообразующие факторы.

2. История климата Земли. Климат Архея, Протерозоя, Фанерозоя.

3. Радиоуглеродное датирование. Принцип действия, область применения, ограничения.

4. Стабильные изотопы кислорода и их содержание в осадках.

5. Понятие палеомагнетизма, палеомагнитная шкала. Область применения.

6. Основные принципы дендрохронологии. Методы дендроклиматических реконструкций.

7. Методы реконструкции палеоклимата по ледовым кернам. Корреляции между ледовыми кернами и морскими донными отложениями. Вулканические извержения и ледовые керны. Глобальное потепление и его фиксация ледовыми кернами.

8. Основы спорово-пыльцевого анализа: продукция пыльцы и спор, источники ископаемой пыльцы. Методика подготовка образцов для споро-пыльцевого анализа. Пыльцевые диаграммы и проблема локальных данных. Скорость реакции растительности на изменения климата.

Примеры вопросов на оценку умений

1. Дайте характеристику текстурных особенностей различных по генезису отложений (речной аллювий, озерные осадки, отложения прибрежной части бассейна, глубоководные образования).

2. По стратиграфическим колонкам разрезов построить палеогеографические кривые и описать историю геологического развития территории (рисунок стратиграфических разрезов прилагается).

3. Проведите границы между фаціальными зонами на палеоэкологической карте (рисунок прилагается).

5. Установите, что произошло с морским бассейном и береговой линией по предложенной палеоэкологической карте. Опишите палеогеографические палеоклиматические изменения в регионе.

6. Назовите признаки осадков, накопившихся в континентальных условиях

Вопросы, формирующие дескриптор «владеть»

1. Как рассчитываются палеотемпературы по изотопам кислорода?

2. Как проводится датировка ледовых кернов?

3. Представлен химический состав осадочных отложений. С помощью петрохимических модулей и индексов установите и охарактеризуйте условия осадконакопления и климат.

Характеристика химического состава пород

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма
1	57,78	0,78	20,43	3,94	0,61	0,012	3,00	0,20	0,38	7,98	0,054	5,01	100,18

Разработчик:



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

А.В. Ощепкова

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.01 Геология.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.