

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан


П. А. Тишин



22 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Седиментология
по направлению подготовки

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки
«Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.03

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП


В.В. Врублевский

Председатель УМК


М.А. Каширо

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;

ПК-1 Способен решать стандартные и нестандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий, в т.ч. ГИС- и ГГИС-технологий

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Свободно ориентируется в источниках информации по геологическим наукам (рецензируемые научные журналы, геологические фонды, интернет-ресурсы профессиональных сообществ и официальных геологических организаций, и др.)

ИОПК-2.1 Определяет цель исследования в зависимости от степени актуальности в рамках решения научно-исследовательских и производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры)

ИОПК-2.2 Устанавливает комплекс методов исследования, в т.ч. из различных областей, и технологию их проведения в зависимости от типов задач профессиональной деятельности

ИПК-1.1 Определяет необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Блок дисциплин по выбору в 1 семестре.

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 1, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования по следующим дисциплинам: «Общая геология», «Минералогия», «Петрография», «Литология», «Палеонтология», «Стратиграфия», «Компьютерные технологии в геологии».

Знание «Седиментологии» позволит в дальнейшем проводить производственные и научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач в области моделирования и реконструкции условий осадконакопления и формирования ряда полезных ископаемых осадочного генезиса.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.;

-семинары 12 ч.;

-практические занятия: 10 ч.;

В том числе практическая подготовка 10 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Предмет и задачи седиментологии. Литогенез, основные понятия.

Общее понятие. Соотношение стадий литогенеза в работах Н.М. Страхова, Л.Б. Рухина, Н.Б. Вассоевича, П.П. Тимофеева. Периодичность осадочного процесса: масштабность периодичности; причины ритмичности и цикличности. Мобилизация вещества для образования осадочных пород: выветривание, вулканизм. Понятие выветривания, движущие силы, основные физические, химические, биологические процессы. Климатическая и тектоническая (гипсометрическая) зональность выветривания, деградация и синтез (аградация) при выветривании. Субаэральный (наземный) и субаквальный (подводный) элювий. Шкала геохимической подвижности породообразующих элементов Б.Б. Польшова. Зональность и типы *кор выветривания*. Основные продукты выветривания: минералы, горные породы. Теоретическое и практическое значение продуктов выветривания. Мобилизация вещества при вулканизме, его типы. Количественные соотношения экзогенных и эндогенных (вулканически) источников вещества, ювенильного и ремобилизованного материала. Биогенная и техногенная мобилизация вещества.

Тема 2. Перенос и отложение осадочного материала (седиментогенез).

Формы и пути переноса. Гравитационный и потоковый (флювиальный) перенос на суше и под водой. Гравитационные (коллювиальные) отложения и их генетические типы.

Перенос обломочного материала ветром (эоловый): волочением, во взвешенном состоянии. Размер частиц и скорость движения среды. Скатывание, сортировка по размеру и удельному весу. Генетические типы эоловых отложений и их структурно-текстурные особенности.

Перенос осадочного материала текучими водами: тальми, дождевыми, временными потоками, гляциальными суперпаводками и реками. Формы и масштабы переносимых компонентов осадков. Соотношение форм переноса – формула стока рек мира. Размер переносимых частиц, их дифференциация и интеграция, сортировка и скатывание. Связь динамики переноса со структурно-текстурными особенностями пород. Русловой, пойменный, старичный аллювий и пролювий.

Перенос в водных бассейнах (озерах, морях, океанах), его агенты, формы, масштабы и компоненты осадков. Морские течения; приливные, сгонные, компенсационные (апвеллинги), стоковые и мутьевые (турбидитные). Перемещение обломочных частиц в направлении перпендикулярном берегу и вдоль берега. Россыпи, горизонты концентрации, отсортированные пески и галечники.

Ледовый разнос и накопление осадков. Перенос организмами и техногенный перенос. Перенос подземными водами.

Отложение (седиментация) осадочного материала. Его формы движущие сила, проявления в различных обстановках; на суше, в конечных водоемах стока. Осадочная дифференциация вещества на путях переноса и при седиментации. Смешение (интеграция) и разделение (дифференциация) компонентов осадка. Механическая дифференциация по размеру, удельному весу и форме обломков. Трансформация механической дифференциации в озерах, морях и океанах. Осаждение вещества из коллоидных и истинных растворов. Химическая дифференциация по Л.В. Пустовалову и Н.М. Страхову.

Тема 3. Основные типы седиментационных обстановок.

Основные типы седиментационных обстановок терригенных отложений (речные, эоловые, дельты, озерные, кластические побережья, эстуарии, мелководные моря с терригенной седиментацией, глубоководные моря). Основные типы седиментационных обстановок карбонатных отложений (приливно-отливные отмели, барьерные острова, биогенные постройки, склоны платформ и пелагиаль).

Седиментация в современных бассейнах стока. Седиментация в морях.

Седиментация в океанах. Седиментация на континентальном склоне и его подножии в зонах пассивных и активных континентальных окраин. Осадки шельфов, пассивных и активных континентальных окраин.

Лавинная седиментация. Терригенный тип лавинной седиментации. Глобальные уровни лавинной седиментации: первый - переходная зона река–море; второй - основание континентального склона. Региональные области лавинной седиментации: предгорные и межгорные прогибы, линейные эрозионные врезы, рифты.

Тема 4. Элементы седиментогенеза (литогенеза).

Разработка общей теории литогенеза Н.М. Страховым и другими литологами. Типы литогенеза (седиментогенеза); ледовый, нивальный, гумидный, аридный, вулканогенно-осадочный, океанический. Распределение по поверхности Земли.

Основные черты литогенеза *гумидного типа*. Физико-географические условия в гумидных поясах. Мобилизация вещества на водосборных площадях формы миграции вещества процесса его разделения. Осадкообразование в конечных водоемах стока. Общая схема диагенеза гумидных отложений. Петрографические типы бассейновых отложений, их наборы и размещение на дне водоема. Общая теория осадочного рудообразования в гумидных зонах, факторы рудообразования. Парагенетическое соотношение рудных накоплений в гумидных зонах. Основные генетические группы гумидных пород и закономерности их вещественного состава. Формациеобразующие акцессорные и породы-индикаторы гумидного литогенеза. Гумидное породообразование геосинклиналей и платформ.

Основные черты литогенеза *ледового (нивального)* типа. Физико-географическая обстановка и стадии литогенеза (гипергенез, седиментогенез, диагенез). Особенности вещественного состава осадочных пород ледового литогенеза.

Основные черты литогенеза *аридного типа* физико-географическая обстановка в аридных областях. Автохтонный и аллохтонный аридный литогенез. Стадии литогенеза. Особенности минерального состава терригенно-глинистых аридных отложений. Особенности развития пород тетрады и накопления органического вещества, площади

аридных областей. Породы-индикаторы аридного литогенеза. Хемогенные осадки нивальных зон. Основные концепции галогенеза.

Тема 5. Вулканогенно-осадочный литогенез.

Условия возникновения, значение вулканических процессов в осадочном породообразовании. Характерные особенности процессов седиментогенеза, диагенеза. Наземный вулканизм и связанное с ним породообразование. Типы вулканогенных пород и формаций. Аутигенное породообразование в гумидных и аридных областях наземного вулканизма. Подводный вулканизм и типы морских вулканогенных пород и формаций. Аутигенное породообразование в областях подводного вулканизма. Гидротермально-осадочный литогенез.

Тема 6. Океанский литогенез. Понятие и структура океанического блока. Гидродинамический режим океанов, структура и кислородный режим водной толщи. Климатические зоны океана А.П. Лисицина. Способы поступления осадочного материала и динамика седиментации. Роль биоса в океаническом осадконакоплении. Основные генетические группы осадков (пород) океанского литогенеза. Характерные черты океанского седиментогенеза.

Тема 7. Эволюции осадкообразования и типов седиментогенеза (литогенеза).

Эволюции осадкообразования и типов седиментогенеза (литогенеза) в истории Земли: гумидного литогенеза и развития известковых, кремниевых, фосфатных пород и рудной триада Al-Fe-Mn; аридного литогенеза и механизма образования доломитов и галогенных пород в разные эпохи истории Земли. Сравнение эволюции гумидного и аридного типов литогенеза. Развитие ледового и вулканогенно-осадочного литогенеза в истории

Роль экзогенных процессов в формировании главных видов минеральных ресурсов осадочного происхождения. Роль экзогенных процессов в формировании главных видов минеральных ресурсов осадочного происхождения: энергетических (нефть, природный газ, уголь, торф, горючие сланцы, минералы урана), металлургических (руды черных и цветных металлов, бокситы, формовочные пески, флюсы и т.д.), химических и агрохимических (каменная и калийная соли, фосфориты, сера мирабилит), а также строительных и огнеупорных материалов (цементное сырье, керамическое и каменное сырье, гипс, гравий, песок, глина), россыпей благородных металлов, алмазов, тяжелых минералов, драгоценных камней и прочего.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов и письменных опросов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий (подготовки презентаций **по каждому разделу дисциплины с использованием мультимедийных технологий**) и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Седиментология».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в письменной/устной форме по билетам. Билет содержит 3 теоретических вопроса, проверяющих знания о процессах осадкообразования в современных и древних бассейнах стока, при лавинной и биогенной седиментации, в результате вулканической деятельности, с особенностями формирования кор выветривания и накопления, происхождения и закономерностей размещения осадочных пород и связанных с осадочными породами полезных ископаемых (ИОПК-1.1), освоение студентами принципов изучения осадочных горных пород (ИОПК-2.1) с помощью анализа минеральных аутигенных и аллотигенных ассоциаций, структурно-текстурных особенностей строения, закономерностей размещения пород в пространстве и во времени (ИОПК-2.2) для последующей реконструкции механизма мобилизации вещества, переноса, формы седиментации (ИПК-1.1).

Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Седиментология» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24474>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине

Темы практических занятий:

1. Анализ и моделирование разрезов осадочных горных пород, сформировавшихся при определенных заданных условиях, например: условия: терригенная седиментация, мелководное море, гумидный климат,

2. Задание: какие осадки накапливаются в данной обстановке и какие изменения последуют при осадконакоплении в результате развития трансгрессии. Построить литологическую и седиментационную колонку (схему), написать пояснение.

3. Проанализировать строение разреза осадочных образований и выявить наличие признаков тех или иных седиментационных обстановок (фото керна, образцы горных пород).

4. Просмотр коллекции образцов и шлифов каменного угля.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Для эффективного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется:

Изучить темы дисциплины с использованием рекомендованной литературы, презентаций (теоретических и семинарских занятий), материал лекционных занятий дополнить новой полученной информацией, сформулировать проблемные вопросы для обсуждения на семинарских и практических занятиях.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Алексеев В.П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-Югра). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014, 284 с.

- (Библиотека кафедры петрографии)
2. Алексеев В.П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007, 209 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
Алексеев В.П. Литолого-фациальный анализ. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2002, 147 с. (Библиотека кафедры петрографии)
 3. Барабошкин Е.Ю. Практическая седиментология. Терригенные резервуары. Пособие по работе с керном.-Тверь, ООО «Издательство ГЕРС», 2011.-152 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
 4. Барабошкин Е.Ю., Веймарн А.Б., Копачевич Л.Ф., Найдин Д.П. Изучение стратиграфических перерывов при производстве геологической съемки. Методические рекомендации. – М.: Изд. МГУ, 2002, 163 с.
http://mmtk.ginras.ru/pdf/Baraboshkin_ea_2002_stratigr_gaps.pdf
 5. Бижу-Дюваль Б. Седиментационная геология. – М., Изд-во: «Институт компьютерных исследований, Роснефть». 2012, 682 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
 6. Геология для нефтяников /Под ред. Н.А. Малышева, А.М. Никишина. – М.; Ижевск Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2008, 360 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
 7. Ежова А.В. Литология: учебник/А.В. Ежова; Томский политехнический университет.- 2-е изд.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009.-336 с.
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-litologiya-uchebnik-ezhova-av-2009.pdf>
 8. Лавинная седиментация и перерывы в осадконакоплении в морях и океанах / А.П. Лисицын.-М.: Наука, 1988.-309 с.
https://lithology.ru/system/files/books/lisicyn_lav.pdf
 9. Лисицын А.П. Осадконакопление в океанах.- М.: Наука, 1974.- 545 с.
https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FEL5NWxwObjWL5Li2Ipk9DNDf4nGkC%2BMDnao1I7sqFqcB23CwqU0tl2B15a7gSB9q%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=lisicyn_osa_dkoobrazovanie.pdf&nosw=1
 10. Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретация полученных данных. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005, 289 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-maslovuchebh2005.pdf>
 11. Рейнек Г.Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления (с рассмотрением терригенных кластических осадков).- Пер. с англ.- М.: Недра, 1981.-439 с.
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-reineksingh.pdf>
 12. Рухин Л.Б. Основы литогенеза. – М.: Недра, 1969, 703 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
 13. Седиментология / Р. Градзиньский, А. Костецкая, А. Радомский, Р. Унгур. Пер. с польск. - М.: Мир, 1989. 640 с.
 14. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. – М.: Госгеолтехиздат, 1963, 535 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
 15. Фролов В.Т. Литология: В 3 кн. – М.: Изд-во МГУ, Книга 1, 1992. 335 с., Книга 2, 1993, 432 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
 16. Япаскурт О.В. Стадиальный анализ литогенеза: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1994, 142 с.

17. Япаскурт О.В. Основы учения о литогенезе: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2005, 379 с.
18. Япаскурт О.В. Генетическая минералогия и стадийный анализ процессов осадочного породо- и рудообразования: Учебное пособие. – М.: Эслан, 2008, 356 с.
https://lithology.ru/system/files/books/yapaskurt/yapaskurt_geneticheskaya-mineralogiya.pdf

б) дополнительная литература:

1. Алексеев В.П. Литологические этюды. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. 149 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
https://lithology.ru/system/files/books/alexseev_litetud.pdf
2. Байков А.А., Седлецкий В.И. Литогенез (мобилизация, перенос, седиментация, диагенез осадков). – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 1997, 448 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
3. Лидер М.Р. Седиментология. Процессы и продукты. – М.: Мир, 1986, 439 с.
https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FEL5NWxwObjWL5Li2Ipqk9GS49w%2Fa%2FacCjigW1AYEagd4OAr%2F3NWHWRwWHllpouPjq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=leader_sedimentology.pdf&nosw=1
4. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород; – М.: Высшая школа, 1984, 397 с.
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-petrografiya-osadochnyh-porod-s-osnovami-metodiki-issledovaniya.pdf>
5. Рединг Х.Г., Коллинсон Дж. Д., Аллен Ф.А. и др. Обстановки осадконакопления и фации. – М.: Мир, 1990. Т.1, 352 с., Т.2, 384 с.
<http://lithology.ru/system/files/books/reading1.pdf>
6. Селли Р.К. Введение в седиментологию. – М.: Недра, 1981, 370 с.
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-vvedenie-v-sedimentologiyu.pdf>
7. Справочник по литологии/Под ред. Н.Б. Вассоевича, В.Л. Либровича, Н.В. Логвиненко, В.И.Марченко.-М: Недра, 1983, 509 с.
https://lithology.ru/system/files/books/spravochnik_1983/spr_1983_1_3.pdf
8. Осадочные породы (состав, текстуры, типы разрезов) /М.П. Казанский, А.Ф. Белоусов, В.Г. Петров и др. – Новосибирск: Наука. 1990, 267с.
9. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза: В 3 т. – М.: Изд-во АН СССР. Т. I; 1960. 212 с.; Т. II: 1960. 574 с.; Т. III: 1962. 540 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
10. Фациальные модели/под ред. Р. Уолкера, Н. Джеймса: перо. С англ.-М.- Ижевск: Институт компьютерных исследований. 217.-916 с.
(Библиотека кафедры петрографии)

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
<http://www.mnr.gov.ru/>

Lithology.ru Проект функционирует при идеологической поддержке Научного совета по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых ОНЗ РАН.

<http://lithology.ru/contact>

Геологический институт РАН (ГИН РАН) <http://www.ginras.ru/>

JURASSIC.RU. Литература по геологии и палеонтологии <http://jurassic.ru/publ.htm>

Проблемы эволюции <http://macroevolution.narod.ru/>

MALEUS TEMPORUM <http://maleus.ru/>

Библиотека по палеонтологии <http://paleontologylib.ru/>

Элементы. Новости науки http://elementy.ru/novosti_nauki?theme=2253632

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

При освоении дисциплины используются поляризационные микроскопы (35 шт.), учебная шлифотека породообразующих минералов (500 шт.); учебная и рабочая коллекции образцов осадочных горных пород (1000 обр.).

15. Информация о разработчиках

Бетхер Ольга Васильевна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры петрографии ГГФ ТГУ, доцент