

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан

П. А. Тишин
17 июня 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Литолого-фациальный анализ

по направлению подготовки

05.04.01 Геология

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

Форма обучения
Очная

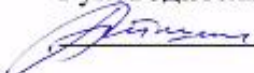
Квалификация
Магистр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 П.А. Тишин

Председатель УМК

 М.А. Каширо

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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;

ОПК-3 Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию.

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-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности, синтезируя фундаментальные знания и результаты современных исследований в области специальных разделов геологических наук и смежных разделов естественнонаучной области знаний

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-3.1 Определяет критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач

ИПК-1.3 Проводит комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для 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 3 семестре (выбрать 12 з.е.).

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 3, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Минералогия», «Петрография», «Общая геология», «Геотектоника», «Литология», «Методы литологических исследований», «Стратиграфия», Палеонтология», «Седиментология», компьютерные технологии в геологии.

Знание дисциплины «Литолого-фациальный анализ» позволит в дальнейшем проводить производственные и научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач в области построении седиментологических и электрометрических моделей формирования осадочных пород с целью прогноза полезных ископаемых.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 22 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Предмет и задачи литолого-фациального анализа.

Фации. Цели фациального моделирования. Терминология. Схема последовательности в изучении осадочных пород. Подготовка каменного материала к исследованию. Описание керна скважин. Определение диагностических признаков отложений (гранулометрический состав, сортировка, окатанность зерен, минеральный состав зерен, характер включений).

Тема 2. Текстуальный анализ.

Основные термины и понятия. Классификация текстур. Методика проведения текстурного анализа. Литолого-фациальный тип разреза. Седиментационный каротаж.

Тема 3 Транспортировка осадка. Условия седиментации.

Тема 4. Осадочные структуры и текстуры.

Выделение и описание слоев. Классификация текстур. Текстуры поверхности напластования: грязевые и песчаные вулканы, текстуры типа ямок и холмиков, кластические дайки, трещины усыхания, морозобойные трещины, отпечатки капель дождя, отпечатки и слепки кристаллов, следы уреза воды, первичная линейность течения, следы струй). Текстуры внутренней части пласта (седиментационные и постседиментационные). Слоистость (горизонтальная, волнистая, линзовидная). Биогенные текстуры. Ихнофации. Органические остатки. Деформационные текстуры. Перерывы в осадконакоплении и их выявление. типы контактов.

Тема 5. **Обстановки осадконакопления:** континентальные, прибрежные (переходные), морские. Классификации обстановок седиментации. Диагностические признаки фаций и схемы их установления.

Тема 6. Характерные признаки фаций континентальных обстановок.

Речные (классификация речной сети по форме русел, по размерам: спрямленные, меандрирующие, ветвящиеся и анастомозирующие). Классификация русловых отложений: русловые осадки (стрежневой части русла, отмелей, впадин), внерусловые осадки (береговые гряды-валы, кривососовые глифы, кривососы, пойменные, старицы, пойменные болота). Идентификационные признаки аллювиальных отложений. Эоловые осадки. Озерные осадки. Ледниковые отложения.

Тема 7. Диагностика фаций прибрежных (переходных) обстановок.

Аллювиальные конусы выноса. Дельтовые обстановки. Классификация дельт: речного типа, волнового типа, приливно-отливного типа. Дельтовые фации (фронта дельты, дельтовой равнины).

Приливно-отливные обстановки. Процессы осадконакопления в зоне пляжа. Отложения барьерных островов, баров, лагун, эстуариев.

Тема 8. **Морские обстановки.** Характерные признаки мелководных и пелагических терригенных отложений. Фации темпеститов. Турбидитовые фации. Фациальные последовательности в турбидитах.

Тема 9. **Модели карбонатных фаций и их отличительные особенности.**

Тема 10. **Идентификационная характеристика отложений по данным электрометрии.** Электрометрический анализ. Метод ПС и его применение при диагностике обстановок седиментации. Методика определения фаций по их электрометрическим моделям.

Тема 11. **Применение методов секвенс-стратиграфии для корреляции отложений.**

Тема 12. **Комплексное геологическое моделирование.** Построение литологической и седиментологической колонок скважин. Построение фациальной кривой. Выделение литоциклов. Использование данных ГИС для решения геологических задач. Применение методов многомерной статистики.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, подготовки презентаций по разделам дисциплины с использованием мультимедийных технологий, выполнения практических заданий (описание разреза осадочных пород одного из месторождений углеводородов Западной Сибири) 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 «Литолого-фациальный анализ».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачёт в третьем семестре проводится по результатам 3 контрольных работ в тестовой /письменной форме по билетам, в каждом билете по 3 теоретических вопроса, проверяющих знания о природных осадочных ассоциациях, возникших в определенных фациальных условиях и преобразованных в ходе последующей эволюции (ИОПК-1.3); знания методик установления палеообстановок и выявления закономерностей распространения и строения разрезов осадочных пород и связанных с ними полезных ископаемых (ИОПК-2.1), подготовленному и защищённому аналитическому отчету по практической работе, проверяющего навыки распознавания и интерпретации основных текстурно-структурных особенностей пород, определения типичных фациальных ассоциаций (ИОПК-3.1), навык документации и описания керна (разрезов), построения седиментационной модели и корреляционных схем (ИПК-1.3).

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Литолого-фациальный анализ» 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=24392>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (см. выше Примерные темы презентаций, *Контрольные вопросы для текущего контроля знаний студентов*).

в) План практических занятий по дисциплине.

- Литолого-фациальный анализ терригенного разреза осадочных пород (по фото керна одного из месторождений углеводородов Западной /Восточной Сибири);
- Литолого-фациальный анализ карбонатного разреза осадочных пород (образцы/шлифы);
- Диагностика обстановок седиментации песчаных пород с помощью метода ПС (по Муромцеву В.С.). /Геохимические критерии выделений литологических фаций (по данным петро-геохимических исследований).

г) 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)
3. Алексеев В.П. Литолого-фациальный анализ. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2002. 147 с. (Библиотека кафедры петрографии)
4. Барабошкин Е.Ю. Практическая седиментология. Терригенные резервуары. Пособие по работе с керном.-Тверь, ООО «Издательство ГЕРС», 2011.-152 с. (Библиотека кафедры петрографии)
5. Барабошкин Е.Ю., Веймарн А.Б., Копяевич 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
6. Ботвинкина Л.Н. Методическое руководство по изучению слоистости.-М.: Наука, 1965.-259 с. <http://lithology.ru/system/files/books/botvinkina1965.pdf>
7. Ботвинкина Л.Н., Алексеев В.П. Цикличность осадочных толщ и методика их изучения.-Свердловск: Изд-во Уральского ун-та, 1991.-336 с. https://lithology.ru/system/files/books/botvinkina_alexeev_cikli4nost.pdf
8. Вылцан И.А. Фации и формации осадочных пород: Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб., и доп. – Томск: ТГУ, 2002, 484 с. <https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=175219>
9. 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)
10. 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>
11. Лидер М.Р. Седиментология. Процессы и продукты. – М.: Мир, 1986, 439 с.
https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FEL5NWxwObjWL5Li2Ippk9GS49w%2Fa%2FacCjigW1AYEagd4OAr%2F3NWHWRwWHllpoyPjq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=leeder_sedimentology.pdf&nosw=1
 12. Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретация полученных данных. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005, 289 с.
https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FEL5NWxwObjWL5Li2Ippk9LJZm5XAAAbN%2BTdbWeeuadjhGRrkIHCqAW999spyaDjeq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=maslov_uchebh_2005.pdf&nosw=1
 13. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел.-литологических ловушек нефти и газа.-Л.: Недра, 1984.-260 с.
<http://lithology.ru/files/books/muromcev.pdf>
 14. Рейнек Г.Э. Обстановки терригенного осадконакопления (с рассмотрением терригенных кластических осадков) / Г.Э. Рейнек, И.Б. Сингх. М., 1981.
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-reineksingh.pdf>
 15. Реддинг 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>
 16. Япаскерт О.В. Основы учения о литогенезе: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2005, 379 с.

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_litstud.pdf
2. Атлас текстур и структур осадочных горных пород. В 2 т./Сост. Е.В. Дмитриева, Г.И. Ершова, Е.И. Орешникова. – Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1962, 578 стр.
3. 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)
4. Бакиров А.А., Мальцева А.К., Литолого-фациальный и формационный анализ при поисках и разведке скоплений нефти и газа.- МЖ Недра, 1985, 155 с.
5. Ботвинкина Л.Н. Слоистость осадочных пород.- М.: Изд-во АН СССР, 1962, 254 с.
<https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FEL5NWxwObjWL5Li2Ippk9K9y4VEFEr39MxZ5IvsUiV71gx62nnijef7zVXCMRiIYq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=botvinkina1962.pdf&nosw=1>
6. Ботвинкина Л.Н. Генетические типы отложений областей активного вулканизма.- М.: Уферф? 1974/-318 с/
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-2631974botvinkinavolcanicdeposits.pdf>
7. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. – М.: Высшая школа, 1984, 397 с
8. Седиментология / Р. Градзинский, А. Костецкая, А. Радомский, Р. Унгур. Пер. с польск. – М.: Мир, 1989. 640 с.
9. Селли Р.К. Введение в седиментологию. – М.: Недра, 1981, 370 с.
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-vvedenie-v-sedimentologiyu.pdf>
10. 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

11. Рухин Л.Б. Основы литогенеза. – М.: Недра, 1969. 703 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
12. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. 535 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
13. Тимофеев П.П. Геология и фации юрской угленосной формации Южной Сибири.- М: Наука, 1969.-556 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
14. Тимофеев П.П. Юрская угленосная формация Южной Сибири и условия ее образования.- М.: Наука, 1970.-204 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
15. Фациальные модели/под ред. Р. Уолкера, Н. Джеймса: перо. С англ.-М.- Ижевск: Институт компьютерных исследований. 217.-916 с.
16. Фациальный анализ в нефтегазовой геологии: Труды II Регионального совещания, посвященного 100-летию со дня рождения доктора геол.-минерал. наук Л.Н. Ботвинкиной; НИ ТПУ.- Томск: Изд-во ЦППС НД, 212, 358 с.
https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FEL5NWxwObjWL5Li2Ipqk9EOKJY245hab%2F8Iy%2B5z0VtDGxYQ%2F8IcYqHCcCAf6aqMeq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=facialnyi_analiz_v_neftegazovoi_litologii.pdf&nosw=1
17. Фролов В.Т. Литология: В 3 кн. – М.: Изд-во МГУ, Книга 1, 1992., 335 с., Книга 2, 1993, 432 с.
(Библиотека кафедры петрографии)
18. Чернова О.С. Роль и место текстурного анализа в прогнозе обстановок седиментации и// Актуальные вопросы литологии и седиментологии: Мат-лы школы семинара. – Томск: Дельтаплан, 2007, 134 с.
19. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основы литохимии. СПб.: Наука, 2000. 479 с.
http://lithology.ru/system/files/books/yudovich/yudovich_ketris_osnovy_litohimii.pdf
20. Япаскурт О.В. Стадиальный анализ литогенеза: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1994, 142 с.

в) ресурсы сети Интернет:

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. Материалы по литологии, размещаемые на сайте, получены из открытых источников, либо предоставлены авторами <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

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 On-eNote, 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/>

14. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория № 119, оснащенная мультимедиа-проектором. Лабораторная аудитория (№ 149 Главного корпуса ТГУ), оснащенная мультимедиа-проектором. При освоении дисциплины используются поляризационные микроскопы (35 шт.), учебная шлифотека породообразующих минералов (500 шт.); учебная и рабочая коллекции образцов осадочных горных пород (1000 обр.); для самостоятельной работы используются компьютерные классы кафедры и факультета с доступом к ресурсу Интернет. Фотографии и описания керна скважин. Обучение магистрантов осуществляется также на базе компьютерного класса (аудитория № 057 1-го учебного корпуса ТГУ), оснащенного мультимедиа-проектором для презентаций и компьютерами с возможностью выхода в Интернет, аудитории №147 1-го учебного корпуса ТГУ.

15. Информация о разработчиках

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