

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК 1 – Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач

ОПК 2 – Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.4 – Решает стандартные профессиональные задачи на основе представлений о строении Земли, закономерностях ее развития, структуре и взаимосвязи земных оболочек и происходящих в них процессах;

ИОПК 2.2 – Анализирует и систематизирует геологические объекты в структурах разного порядка;

ИОПК 2.4 – Обобщает материалы по геологической изученности района работ на основе фондовых и опубликованных данных;

ИОПК 2.5 – Составляет графические материалы, характеризующие геологическое строение изучаемого района исследований (схемы, карты, разрезы, планы, диаграммы, колонки и т.п.);

ИОПК 2.6 – Самостоятельно и с участием специалистов составляет отчеты о результатах работ по геологическому изучению недр

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы. Б1.О.34

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр шестой, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины. Постреквизиты

Для успешного освоения курса «Геотектоника» требуется изучение предшествующих дисциплин: Общая геология, Историческая геология, Структурная геология, Полевая геофизика, Петрография, Геохимия, Литология, Основы стратиграфии, Геофизические исследования скважин.

Освоение дисциплины необходимо для успешной реализации следующих курсов: Геология России, Петрология, Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, Промтипы месторождений полезных ископаемых

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 40 ч.;

– практические занятия (в том числе, практическая подготовка) 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. **Введение. Предмет и основные разделы геотектоники (общая, историческая, региональная, экспериментальная, тектонофизика, неотектоника и геодинамика).** Выдающиеся геологи-тектонисты. Геотектонические концепции. Основные этапы развития геотектоники как самостоятельной научной и учебной дисциплины.

Тема 2. **Методы тектоники и геодинамики.** Группы и виды методов. Анализ фаций и мощностей, объемный метод, формационный анализ, изучение стратиграфических перерывов и несогласий, палеомагнитные методы, метод палинспастических реконструкций.

Тема 3. **Общие представления о тектоносфере. Тектоносфера и ее границы.** Источники сведений о составе и строении тектоносферы. Международные проекты бурения в океанах и сверхглубокое бурение на континентах. Сейсмическая томография. Офиолиты и другие выходы глубинных пород. Методы геофизических исследований (гравимагнитные исследования, сейсмические межрегиональные профили, их результаты и новые возможности).

Тема 4. **Структуры коры континентального типа.** Структурные элементы коры континентального типа: складчатые пояса континентов, их размещение и возраст. Развитие представлений об их происхождении. Геосинклинальная концепция стадийно-циклического развития. Концепция террейнов. Межконтинентальные и окраинно-материковые складчатые горные пояса, их зональность. Континентальные платформы (кратоны). Фундамент и чехол, их соотношение. Главные структурные элементы: – щиты, плиты; – перикратонные прогибы, антеклизы, синеклизы; – авлакогены, флексуры, валы, своды и впадины (мегавпадины); – мегавалы и прогибы, купола и мульды, локальные поднятия и структурные перегибы. Стадии развития платформ и эволюция их структурного плана. Режимы платформ.

Тема 5. **Структуры коры океанического типа.** Структурные элементы коры океанического типа: талассоплатформы (глубоководные равнины, глыбовые хребты, вулканические хребты). Талассогеосинклинали (глубоководные желоба, островные дуги, котловины окраинных морей). Сейсмофокальные зоны Вадати-Беньюфа-Заварицкого. Особенности строения коры в Средиземном, Черном, Красном, Баффина-Лабрадорском морях и Калифорнийском заливе.

Тема 6. **Тектонические движения. Типы и классификации тектонических движений. Типы и разновидности тектонических движений (по масштабности, продолжительности, повторяемости и др.).** Методы выявления движений. Движения первичные и производные (деформационные и дисторсионные). Дислокационные движения и структурные формы. Сущность деформационных процессов и их структурно-геологические последствия. Дисторсионные движения, их главные типы и геологические результаты.

Тема 6.1 **Приповерхностное экзогенное структурообразование:** литогенные, компрессионные и дилатационные движения. Гравитационные проседания, разваливания, расползания и их разновидности. Гравитационные конвективные системы (галокинез, глиняный диапиризм). Соляно-купольная тектоника и нефтегазоносность. Гравитационные раздавливания и выпирания: пластичность пород, залегающих внутри или между жестких пород. Гравитационные оползания и соскальзывания (складчатость, надвиги и покровы, оползни и блуждающие клиппы). Гляциотектонические дислокации: их причины, результаты и возраст. Криогенные движения. Техногенные движения, причины их возбуждения и экологические последствия.

Тема 6.2 **Верхнекоровое эндогенное структурообразование:** магматогенный гранитоидный диапиризм. Автохтонные и аллохтонные гранитоиды, условия становления, формы магматических тел и механизм структурообразования диапиридов. Метаморфогенные движения (конвекционные и дилатационные). Метаморфогенные деформации: складчатые деформации, текстурные формы, разрывные нарушения, гранито-гнейсовые купола и овалы. Роль метаморфогенных движений в расслоении земной коры континентов. Дисторсионные верхнекоровые движения. Штампово-гравитационный механизм образования складок и диапиридов. Механизм трансформации вертикально-восходящих движений в субгоризонтальные

Тема 6.3 **Коромантийные (литосферные) движения и их результаты.** Классификация тектонических движений.

Тема 6.4. **Коромантийные радиальные движения:** основные причины их возбуждения и геологические результаты. Равновесное и неравновесное положение между блоками земной коры и

мантией (гидростатическое, изостатическое, антиизостатическое). Уравнения В.А.Магницкого (1979) для континентов и океанов. Главные типы эндогенных изостатических движений.

Геодинамические обстановки, порождающие положительные радиальные движения: столкновение литосферных плит и поддвигание одной плиты под другую; утоньшение или разрыв земной коры в условиях горизонтального растяжения; уменьшение веса коры из-за внутрикоровых оттоков горнопородных масс; разуплотнение и серпентинизация подкорового мантийного вещества; роль «сквозьмагматических» растворов в гранитизации земной коры. Геодинамические обстановки, порождающие отрицательные радиальные движения: места продольного сжатия и сплющивания; увеличение веса земной коры за счет нагнетания глубинных диапиров; накопление реститов; интродуцирование базальтовыми расплавами, эколгитизация и десерпентинизация земной коры.

Тема 6.5 **Экзогенные изостатические движения:** гляциоизостатические, гидроизостатические; движения при компенсированном и некомпенсированном осадконакоплении; техногенные.

Тема 6.6. **Коромантийные тангенциальные (субгоризонтальные) движения, их природа и геологические результаты:** глубинные раздвиги и сдвиги, спрединг океанической коры и его отражение в магнитных полях. Рифтогенез. Рифты как структурная и геодинамическая категории. Единая глобальная система континентальных и океанических рифтовых зон. Распределение теплового потока. Механизм рифтогенеза и его результаты: деструкция континентальной коры, ее сегментация и трансформные разломы. Продольное разрастание и перескоки осей спрединга. Инверсии геомагнитного поля Земли и линейные магнитные аномалии. Определение скорости спрединга и сопоставление разновозрастных зон. Глубинные поддвиги и надвиги. Субдукция. Закономерности глобального размещения зон субдукции, их тектонические типы и режимы: аккреционный и эрозионный. Геофизическое выражение зон субдукции (сейсмические методы, грави-, магнитометрия и геотермия). Магматизм зон субдукции, вулcano-плутонические пояса, закономерности их строения и размещения. Обдукция океанической литосферы на континентальные окраины и ее вероятные причины. Коллизия и условия для ее проявления. Рельеф, структура, вулканизм и глубинная характеристика зон коллизии. Примеры проявления тектонической расслоенности литосферы при формировании коллизионных горных сооружений. Причины крупномасштабных горизонтальных (тангенциальных) перемещений – классическая плейт-тектоника.

Тема 6.7 **Мантийные сверхглубинные тектонические движения.** Верхняя, средняя и нижняя мантия. Данные сейсмической томографии об их вертикальных и горизонтальных неоднородностях. Граница раздела ядро-мантия. Конвекции в мантии: экзогенные и эндогенные. Тепловая и плотностная конвекции (по системе Релея-Тейлора). Термотектонические движения. Плом-тектоника и ее отражение в литосфере.

Тема 6.8 **Планетарные движения и возможные причины их возбуждения**

Контракционная гипотеза. Гипотеза расширяющейся Земли. Растущая Земля. Пульсационная гипотеза. Ротационная гипотеза. Сравнительный анализ основных положений классической и современной тектоники плит. Стадии тектонического развития у планет Земной группы: хаотическая конвекция → пломтектоника → плейт-тектоника → стадия контракции → терминальная тектоника.

Тема 7. **Мегаэтапы, этапы и стадии тектогенеза (тектонический кодекс).** Складчатость и соскладчатые разрывы: Морфологические и кинематические типы складчатости. Складки присдвиговые, присбросовые, надразломные и другие. Миграция складкообразования и наложение складчатостей разного плана. Двойные метаморфические пояса. Соскладчатые разрывы, тектониты, меланж. Милониты: форма тел и условия образования. Тектонические покровы и шарьяжи (это подробно изучается в дисциплинах «Структурная геология» и «Геокартирование»). Этапы развития подвижной геосинклинальной области (по В.В. Белоусову). Типы интрагеосинклиналей (эв-, мио-, парагеосинклиналей). Этапы развития подвижной области (цикл Уилсона).

Тема 8. **Принципы тектонического районирования и тектонические карты.** Районирование по возрасту главной складчатости, по типам развития, геодинамическим обстановкам. Обзорные и региональные тектонические карты. Палеотектонические карты и их типы. Карты современных и новейших движений.

Темы практических занятий

– Структуры коры континентального типа.

- Структуры коры океанического типа.
- Шкала мегаэтапов, этапов и стадий тектогенеза.
- Принципы тектонического районирования и тектонические карты.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Геотектоника» проводится путем отметок о посещаемости студента, проверкой выполненных практических заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в шестом семестре проводится в устной форме по билетам после успешно выполненных двух практических заданий. Дифференцированные оценки за практические задания учитываются в общей оценке на экзамене (проверяет ИОПК 2.4, ИОПК 2.5, ИОПК 2.6). Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа.

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

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Презентации лекций и справочные материалы по дисциплине «Геотектоника» представлены на сайте «Электронный университет – Moodle». – URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24143>

б) Оценочными материалами промежуточной аттестации по дисциплине «Геотектоника» – являются выполненные практические индивидуальные задания в виде построение основных структур и их контуров на тектонической карте, образец практического задания представлен на сайте «Электронный университет – Moodle». – URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24143>

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Тектонический кодекс России / Г.С. Гусев, Н.В. Межеловский, А.В. Гуцин и др. Мин-во природных ресурсов и экологии РФ: РОСНЕДРА: Межрегион. центр по геол. картографии (ГЕОКАРТ). – М: ГЕОКАРТ: ГЕОС, 2016. – 240 с. – URL: <https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=225980>.

– Парначев В.П. Основы геодинамического анализа: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Геология» / Томск: Издательство НТЛ, 2014. – 315 с. [электронный ресурс]: Доступ на сайт через научную библиотеку ТГУ. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000478454>

– Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики: учебник для студентов вузов по направлению «Геология» / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геологический факультет. – Москва: КДУ, 3-е изд., 2010. – 559 с.

– Цейслер В.М, Туров А.В. Тектонические структуры на геологической карте России и ближнего зарубежья (Северной Евразии): учебное пособие для вузов / Москва: КДУ, 2007.–188 с.

б) дополнительная литература:

- Геологический словарь в 3 т. / гл. ред. О.В. Петров; отв. ред. В.Л. Масайтис; С.И. Романовский; ред.-сост. С.И. Андреев и др. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. – 435 с.
- Пушаровский Ю.М., Пушаровский Д.Ю. Геология мантии Земли. – М.: ГЕОС, 2010. – 138 с.
- Бочкарев В.С. Тектоника и закономерности развития Западно-Сибирского осадочного бассейна. Тектоника и геодинамика складчатых поясов и платформ фанерозоя: материалы XLIII Тектонического совещания, Т. 1. – М., 2010 – С. 80-831.
- Белоусов В.В. Основы геотектоники. – М.: Недра, 1989. – 381 с.
- Добрецов Н.Л. Основы тектоники и геодинамики: учебное пособие для вузов по геологическим специальностям и по направлению подготовки 020700 «Геология» / Ин-т геологии и минералогии им. В.С. Соболева Новосибирск, 2011. – 488 с. – URL: <https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=241815>.
- Лобковский Л.И. Современные проблемы геотектоники и геодинамики / Л.И. Лобковский, А.М. Никишин, В.Е. Хаин. – Рос. акад. наук, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова и др.; под общ. ред. В.Е. Хаина. – М.: Научный мир, 2004. – 610 с.
- Пушаровский Ю.М. Тектоника Земли в 2 т. Т. 1. – М.: Наука, 2005. – 349 с.
- Пушаровский Ю.М. Тектоника Земли в 2 т. Т. 2. – М.: Наука, 2005. – 554 с.
- Романовский С.И. Великие геологические открытия / С.И. Романовский, ред. О. В. Петров. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. – 224 с.
- Родыгин А.И. Динамометаморфические породы. – Том. гос. ун-т, 2001. – 356 с.
- Хаин В.Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000) / В. Е. Хаин; Рос. акад. наук, Институт литосферы окраинных и внутренних морей. – М.: Научный мир, 2001. – 604 с.
- Хаин В.Е. Историческая геотектоника: Докембрий. – М.: Недра, 1988. – 380 с.
- Хаин В.Е. Планета Земля от ядра до ионосферы: учебное пособие для студентов по направлению «Геология» / В.Е. Хаин, Н.В. Короновский. – Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2-е изд. – Москва: КДУ, 2008. – 243 с.
- Ernst R.E. Large igneous provinces / Richard E. Ernst. - Cambridge: Cambridge University Press, 2014. - XII, 653 p.: ill., maps. – URL: <http://assets.cambridge.org/97805218/71778/cover/9780521871778.jpg>

в) ресурсы сети Интернет:

- Тектонический кодекс России: содержание, назначение, применение // Журнал Разведка и охрана недр 2014. вып. 12 [электронный ресурс]: ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского». – URL: <http://rion-journal.com/2014/12/24/12-2014/> (дата обращения 11.03.2022).
- Пучков В.Н. Видеокурс «Геотектоника», лекция 1 - Предмет и история становления, 2011 года [электронный ресурс]. – URL: ig.ufaras.ru?part_id=281,467,470 (файл AVI 460 МБ) (дата обращения 11.03.2022).
- Хаин В.Е. Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики [электронный ресурс]: Геологический факультет МГУ. – URL: <http://avspir.narod.ru/geo/khain1995/index.htm> (дата обращения 11.03.2022).

13. Перечень информационных ресурсов

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
 - Microsoft Office Standart 2010 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:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>
- Электронная Библиотека Диссертаций [Электронный ресурс]. – Российская государственная библиотека. – URL: <http://diss.rsl.ru/>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- ЭБС Лань [Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Лекции и практические занятия осуществляется в специализированной геологической аудитории № 119 (предназначенной для проведения занятий поточного типа), оснащенной картами и схемами геологического содержания, компьютерной техникой, мультимедийным оборудованием, и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам. Помещение может использоваться для самостоятельной работы студентов, проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

15. Информация о разработчиках

Татьянин Геннадий Михайлович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой палеонтологии и исторической геологии геолого-географического факультета ТГУ.

Котельников Алексей Дмитриевич, старший преподаватель кафедры палеонтологии и исторической геологии, заведующий лабораторией «Геокарт» ТГУ.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии геолого-географического факультета «22» июня 2023 г., протокол № 7.