

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Е. Г. Незнамова

ГЕОЛОГИЯ

Методические указания
по организации самостоятельной работы
бакалавров, обучающихся по направлению
20.03.01 – Техносферная безопасность-

Томск
2024

УДК 551.1/4(0)
ББК 26.3я73
Н -11

Рецензент:

Несмелова Н.Н. доцент кафедры Радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга, канд.биол.наук

Незнамова, Елена Григорьевна

Н-11 Геология : методические указания по организации самостоятельной работы бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность / Е. Г. Незнамова. – Томск : ТУСУР, 2024. – 17 с.

Представлены программа дисциплины, материалы по введению в геологию и методические указания по содержанию, организации и проведению самостоятельной работы бакалавров.

Учебно-методическое пособие предназначено для бакалавров направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

Одобрено на заседании кафедры РЭТЭМ протокол № 87 от 28.02.2024.

УДК 551.1/4
ББК 26.3

© Незнамова Е.Г., 2024
© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Общая характеристика науки геология.....	5
2 Порядок работы с курсом.....	10
Список литературы	17

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа – значимый вид учебной деятельности студентов, который позволяет овладевать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками в конкретных областях знаний и/или виде (видах) деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата; получать опыт творческой и исследовательской деятельности; развивать такие качества личности, как самостоятельность в принятии решений, ответственность, организованность; использовать творческий подход к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Целью предлагаемых методических указаний является знакомство с порядком организации самостоятельной работы по изучению дисциплины «Геология».

В методических указаниях приведена краткая характеристика науки геология, цели, задачи и методы современной геологии. В разделе 2 размещен план изучения дисциплины, который поможет наиболее эффективно усвоить материал и подготовиться к выполнению тестовых заданий и зачету.

Все теоретические и вспомогательные материалы по дисциплине находятся в электронном курсе.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУКИ ГЕОЛОГИЯ

Греческое слово «геология» состоит из двух частей: «гео» – Земля, «логия» – наука. Значит, геология – это наука о Земле. В историческом аспекте геология рассказывает об образовании Земли как космического тела в системе галактики и Вселенной; изучает вопросы формирования земной коры и ее изменений в течение длительной истории существования планеты; состав слагающих её пород, положение пластов и кристаллических массивов в земной коре.

Геология позволяет понимать происходящие на земной поверхности изменения, которые доступны нашему изучению. Тепло, идущее от Солнца, движение воздуха в виде ветра, капли дождя, мороз, снег, растения и животные, человек – всё это геологические деятели, участники преобразования Земли. В недрах планеты происходят внутренние процессы, приводящие к извержениям вулканов, землетрясениям, движению литосферных плит.

Знание геологии позволяет находить и разрабатывать месторождения полезных ископаемых. Геология занимается поиском, изучением и вопросами эксплуатации подземных вод для питьевого водоснабжения городов и поселков, а также минеральных целебных вод. Строительство крупных зданий, дорог, аэродромов, тоннелей, плотин требует тщательного изучения грунта, так как без учета геологических данных нельзя проектировать и строить любые сооружения.

Знание основ геологии необходимо всем, кто занимается естествознанием. Значение геологии в познании тайн возникновения и развития мира и всего живущего в нем переоценить невозможно.

Геология как наука зарождалась в рамках других самостоятельных наук (минералогия, петрология, горное дело, палеонтология и др.), слившихся постепенно в единое понятие – геология. В современном понимании

это комплекс наук, позволяющий нам рассматривать планету Земля как единое целое в тесной природной и исторической взаимосвязи.

Объектом геологического изучения является земная кора. Мантия и ядро пока недоступны для наблюдения. В них геологи проникают с помощью специальных приборов и методов и пользуются тем небольшим объемом вещества, которое природа сама выбрасывает на поверхность.

Предметами изучения служат минералы, горные породы, в том числе полезные ископаемые, подземные воды, ископаемые остатки флоры и фауны (или их отпечатки), физические явления (гравитация, геомагнетизм, радиоактивность и др.), а также современные геологические процессы (вулканизм) и продукты, ими образованные.

Методы геологии

Основными методами геологических исследований являются:

- визуальные наблюдения естественных обнажений горных пород, керн буровых скважин (до глубины примерно 15 000 м);
- горные разведочные и эксплуатационные выработки (шахты, карьеры, шурфы и т. д.);
- геофизические методы (гравиметрия, магнитометрия, сейсмика, радиометрия, электрометоды, радиоизотопные методы и др.);
- аналитические исследования минералов и горных пород (химический, спектральный, рентгеноструктурный анализы), микроскопия – изучение тончайших срезов горных пород (шлифов) в прямом и поляризованном свете;
- геологическое картирование (геологическая съемка) самых разных масштабов. Составленная по ним геологическая карта – научная база для изучения и поисков полезных ископаемых;
- аэрокосмическое картографирование для выявления крупных геологических структур Земли;

- поиски и разведка месторождений полезных ископаемых (бурение скважин, проходка разведочных горных выработок, геохимические, геофизические исследования, технологические исследования, экономическая оценка минеральных ресурсов);
- инженерная геология (исследование грунтов под строительство крупных промышленных и гражданских сооружений);
- геоэкологический мониторинг, рациональное использование природных ресурсов.

Отрасли геологии

Современная геология подразделяется на несколько тесно взаимосвязанных отраслей.

Геологические науки, *изучающие вещество*:

- минералогия – наука о минералах, которая изучает их внешний вид, геометрические формы, физические свойства и химический состав и свойства;
- кристаллография – наука, изучающая симметрию кристаллов, их структуру, свойства и образование кристаллов;
- петрология – наука о горных породах, их минералогическом и химическом составе, структурах и текстурах, условиях залегания, закономерностях распространения, происхождения и изменения в земной мантии, коре и на поверхности Земли;
- литология – наука об осадочных породах, их составе, строении, происхождении и закономерностях пространственного размещения;
- геохимия – наука о химическом составе Земли.

Динамическая геология изучает геологические процессы, изменяющие земную кору и её поверхность:

- тектоника (геотектоника) – наука о строении земной коры (литосферы) и её изменениях во времени;

- геодинамика – наука, изучающая физические процессы, которые обуславливают развитие твердой Земли в целом, и силы, их вызывающие;

- геоморфология – наука о рельефе поверхности земной коры и его происхождении.

Историческая геология рассматривает историю развития земной коры и всей нашей планеты:

- палеогеография – изучает смену физико-географических условий на поверхности Земли и факторы этой динамики;

- палеотектоника – изучает изменения тектонических условий в развитии Земли;

- стратиграфия – изучает последовательность накопления осадочных и вулканогенных пород, их первоначальные взаимоотношения в пространстве, отвечающие этапам развития Земли и её органического мира;

- палеонтология – изучает остатки древних, вымерших организмов и помогает установить относительный возраст осадочных пород, которые их содержат.

Геофизика изучает Землю с помощью естественных и создаваемых физических полей:

- гравиметрия – изучает распределение силы тяжести с целью исследования глубинного строения Земли;

- магнитометрия – изучает строение земной коры, измеряя изменения напряженности магнитного поля на поверхности Земли и во времени;

- геоэлектрика – исследует глубинное строение Земли с помощью естественных или созданных искусственно электрических и электромагнитных полей;

- сейсмология – исследует внутреннее строение Земли с помощью упругих волн, вызванных землетрясениями или искусственно возбужденных (взрывы, удары и т. д.);

- термометрия – исследует тепловое поле Земли;

- радиометрия – изучает естественную радиоактивность горных пород с целью поисков радиоактивных руд.

Задачи современной геологии

Прикладные:

- добыча полезных ископаемых;
- инженерно-геологические изыскания (строительство зданий, плотин, каналов, железных дорог, нефте- и газопроводов и т. д.);
- предупреждение природных катастроф (землетрясения, оползни, сели, переработка берегов, карст).

Теоретические:

- изучение происхождения и выявление закономерностей развития Земли в целом и всех слагающих ее составных частей;
- прогноз будущего Земли и человечества.

2 ПОРЯДОК РАБОТЫ С КУРСОМ

Тема	Расположение материала	План изучения темы
1 Общая характеристика науки геология	Настоящие методические указания	Составляющие науки геология, методы геологии
2 Место Земли во Вселенной. Появление современной Земли	Короновский, Н. В. Геология : учеб. пособие / Н. В. Короновский. – М. : Юрайт, 2022. – 194 с. Глава 1. §1–3 Глава 2. §4–5	Происхождение Земли и место во Вселенной. Форма, общее строение, состав Земли
	Романовская, М. А. Общая геология. Краткий курс для биологов : видеолекции Teach-in. Лекции 1–2	Лекция 1. Введение в геологию. Понятие о Вселенной, ее происхождение и строение. Солнечная система. Лекция 2. Размеры и форма Земли. Внутреннее строение Земли. Химический состав и физические свойства земных недр. Естественные физические поля Земли

Тема	Расположение материала	План изучения темы
3 Минералы и горные породы	<p>Короновский, Н. В. Геология : учеб. пособие / Н. В. Короновский. – М. : Юрайт, 2022. – 194 с.</p> <p>Глава 2. §6–7</p>	<p>Глава 2. §6 Общие сведения о минералах. Свойства минералов. Классификация, минералов, их нахождение в природе.</p> <p>Глава 2. §7 Породообразующие свойства минералов. Горные породы. Классы, текстура и структура горных пород. Осадочные, магматические, метаморфические, горные породы</p>
	<p>Романовская, М. А. Общая геология. Краткий курс для биологов : видеолекции Teach-in.</p> <p>Лекции 3–4</p>	<p>Лекция 3. Химический и минеральный состав Земли. Минералы. Формы нахождения минералов в природе. Физические свойства минералов. Происхождение минералов. Основные породообразующие минералы.</p> <p>Лекция 4. Генетические классы горных пород. Текстура и структура горных пород. Магматические горные породы: кислые, средние, основные, ультраосновные. Осадочные горные породы: терригенные, хемогенные, биогенные. Метаморфические горные породы: фации и основные представители</p>

Тема	Расположение материала	План изучения темы
4 Геологическая активность Земли	<p>Короновский, Н. В. Геология : учеб. пособие / Н. В. Короновский. – М. : Юрайт, 2022. – 194 с.</p> <p>Глава 4. §23–29</p>	<p>Магматизм и вулканизм. Магма и магматический очаг. Магматические горные породы. Вулканические извержения. Типы вулканов и извержений, вещество вулканического происхождения и его трансформация. Поствулканические явления. Тектонические движения Земли. Землетрясения и сейсмические волны, цунами. Изучение сейсмических волн. Прогноз сейсмической активности территорий</p>
	<p>Романовская, М. А. Общая геология. Краткий курс для биологов : видеолекции Teach-in.</p> <p>Лекции 5–6</p>	<p>Лекция 5.</p> <p>Экзогенные и эндогенные процессы. Магматизм. Понятие о магме и магматическом очаге. Магматические горные породы. Интрузивный магматизм. Вулканизм: продукты вулканических извержений; типы вулканических аппаратов и построек; типы извержений; поствулканические явления.</p> <p>Лекция 6.</p> <p>Тектонические движения. Землетрясения. Сейсмические волны. Методы изучения землетрясений. Причины землетрясений. Прогноз землетрясений. Цунами</p>

Тема	Расположение материала	План изучения темы
5 Геологическая деятельность абиотических факторов	<p>Короновский, Н. В. Геология : учеб. пособие / Н. В. Короновский. – М. : Юрайт, 2022. – 194 с.</p> <p>Глава 3. §9, 15</p> <p>Глава 3. §10–12</p>	<p>Глава 3. §9, 15</p> <p>Геологическая деятельность ветра. Выветривание и опасные природные процессы. Дефляция и коррозия, аккумуляция, образование эоловых форм рельефа, опустынивание территорий.</p> <p>Глава 3. §10, 11</p> <p>Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Геологическая деятельность рек, образование временных русел, поверхностный плоскостной сток.</p> <p>Глава 3. §12</p> <p>Геологическая деятельность подземных текучих вод. Подземные воды, происхождение, классификация, запасы. Деятельность подземных вод и опасность: карст и суффозия. Гравитационные процессы и их характеристика</p>

Тема	Расположение материала	План изучения темы
	<p>Романовская, М. А. Общая геология. Краткий курс для биологов : видеолекции Teach-in.</p> <p>Лекции 7–10</p>	<p>Лекция 7. Типы и формы выветривания. Выветривание и опасные природные процессы. Дефляция и коррозия. Транспортировка материала. Аккумуляция, эоловые формы рельефа. Опустынивание. Типы пустынь. Опасные эоловые процессы.</p> <p>Лекция 8. Геологическая деятельность плоскостного стока. Геологическая деятельность временных русел. Геологическая деятельность рек.</p> <p>Лекция 9. Подземные воды, их происхождение, классификация. Нахождение подземных вод в горных породах. Геологическая деятельность подземных вод. Карст и суффозия. Опасные явления и процессы. Геологическая деятельность подземных вод.</p> <p>Лекция 10. Характеристика гравитационных процессов, классификация. Гравитационные процессы водно-гравитационные. Гравитационные процессы гравитационно-водные</p>

Тема	Расположение материала	План изучения темы
6 Участие объемных водных масс в геологических процессах	<p>Короновский, Н. В. Геология : учеб. пособие / Н. В. Короновский. – М. : Юрайт, 2022. – 194 с.</p> <p>Глава 3. §16–17</p> <p>Глава 3. §18–22</p>	<p>Глава 3. §16-17</p> <p>Геологическая деятельность в криолитозоне. Многолетнемерзлые породы и криолитозона. Опасные криогенные явления и процессы: термокарст, термоабразия, термоэрозия. Солифлюкция, криогенное выветривание и пучение.</p> <p>Глава 3. §18-22</p> <p>Геологическая деятельность морей и океанов. Движения водных масс и рельеф морского дна. Осадконакопления терригенное, биогенное, хемогенное, гидротермальное</p>
	<p>Романовская, М. А. Общая геология. Краткий курс для биологов : видеолекции Teach-in.</p> <p>Лекции 11–12</p>	<p>Лекция 11.</p> <p>Понятие о многолетнемерзлых породах и криолитозоне. Криогенные процессы и явления: полигональные структуры и морозное выветривание; повторножильные льды; криогенное пучение; курумы и солифлюкция, наледи. Криогенные процессы при деградации мерзлоты: термокарст, термоабразия, термоэрозия.</p> <p>Лекция 12.</p> <p>Общая характеристика Мирового океана. Движения морской воды и рельеф дна. Осадконакопление в Мировом океане и в морях: терригенное, биогенное, хемогенное, гидротермальное</p>

Тема	Расположение материала	План изучения темы
7 Тектоническое развитие Земли	Короновский, Н. В. Геология : учеб. пособие / Н. В. Короновский. – М. : Юрайт, 2022. – 194 с. Глава 6	Теория тектоники литосферных плит
8 Время в геологии	Романовская, М. А. Общая геология. Краткий курс для биологов : видеолекции Teach-in. Лекции 13–14	Лекция 13. Время в геологии. Стратиграфическая (геохронологическая шкала). Формы залегания осадочных горных пород. Лекция 14. Эволюция тектонических взглядов. Мобилизм. Основные положения теории тектоники литосферных плит

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Короновский, Н. В. Геология [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. В. Короновский. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2022. – 194 с. // Образовательная платформа «Юрайт» : сайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/492846> (дата обращения: 15.10.2022).

2. Лекции М. В. Романовской [Электронный ресурс] // Открытый лекторий Teach-in. – URL: <https://teach-in.ru/lecture/2019-12-16-Romanovskaya> (дата обращения: 21.10.2022).

3. Сучкова, А. П. Первые шаги в геологию : учеб. пособие / А. П. Сучкова, Т. П. Питолина. – М. : Экост, 2005. – 136 с.