

Программа Профиля «Науки о Земле и окружающей среде» по треку магистратуры, треку аспирантуры, треку постдоков

1. Описание Портрета победителя Олимпиады¹

- Победитель Олимпиады по профилю «Науки о Земле и окружающей среде» должен обладать глубокими знаниями в области геологии, геофизики, геохимии, метеорологии, экологии и географии.
- Победитель должен знать законы геологии, особенности электроразведки и сейсморазведки, химические формулы минералов; методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых; иметь фундаментальные знания о строении атмосферы и ее связи с другими оболочками Земли.
- Победитель должен уметь анализировать и интерпретировать геологическую, геофизическую, геохимическую, географическую, метеорологическую, экологическую информацию, проводить измерения метеорологических параметров, идентифицировать минералы, использовать дистанционные методы исследования географической оболочки и экологического картирования.

2. Перечень направлений подготовки, на которые смогут поступать победители, призеры Олимпиады по Профилю:

2.1. Перечень специальностей высшей научной квалификации в аспирантуре

- 1.6.1 Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика
- 1.6.9 Геофизика
- 1.6.11 Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
- 1.6.12 Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов
- 1.6.18 Науки об атмосфере и климате
- 1.6.20 Геоинформатика, картография.
- 1.6.21 Геоэкология

2.2. Перечень направлений подготовки магистратуры

- 05.04.01 Геология
- 05.04.02 География
- 05.04.03 Картография и геоинформатика
- 05.04.04 Гидрометеорология
- 05.04.06 Экология и природопользование
- 21.04.01 Нефтегазовое дело

3. Тематическое содержание Профиля

Научное направление 1: Геология

1. Введение в геологию. Предмет, задачи и методы геологии. Основные разделы геологии и их взаимосвязь. Роль геологии в жизни человека. Строение и состав Земли. Внутреннее строение Земли (кора, мантия, ядро). Минералы и горные породы как основа литосферы. Физические свойства Земли (гравитация, магнитное поле, теплота). Геологические процессы: эндогенные процессы (тектоника, магматизм, метаморфизм, землетрясения); экзогенные процессы (выветривание, эрозия, осадконакопление). Влияние геологических процессов на рельеф. Геохронология и стратиграфия. Возраст Земли и методы его определения (относительная и абсолютная геохронология). Геологическая шкала времени. Основные принципы стратиграфии. Тектоника литосферных плит. Теория литосферных

¹ Здесь и далее использовано сокращение: Олимпиада – Международная олимпиада Ассоциации «Глобальные университеты»

плит. Типы границ плит (дивергентные, конвергентные, трансформные). Примеры современных тектонических процессов. Полезные ископаемые. Классификация полезных ископаемых. Условия образования месторождений. Основные минерально-сырьевые ресурсы мира.

2. Геологическое строение континентов. Основные геологические структуры (платформы, складчатые пояса). Особенности геологии Евразии, Африки, Северной и Южной Америки. Геология России и сопредельных территорий. Крупные тектонические структуры (Восточно-Европейская платформа, Сибирская платформа, Урал, Кавказ). Основные месторождения полезных ископаемых. Геология океанов. Строение океанической коры. Срединно-океанические хребты и глубоководные желоба. Прикладные аспекты региональной геологии. Геологическое картирование. Оценка природных рисков (землетрясения, вулканизм, оползни).

Научное направление 2: Геохимия и геофизика

1. Геохимия. Введение в геохимию. Предмет, задачи и методы геохимии. Основные разделы геохимии (изотопная, органическая, экологическая и др.). Химический состав Земли и космоса. Распространённость элементов во Вселенной. Состав Земли: ядро, мантия, кора. Геохимические процессы: миграция элементов (механизмы, факторы), дифференциация вещества в геосферах, геохимические циклы (углерода, азота, серы и др.). Изотопная геохимия. Стабильные и радиоактивные изотопы. Геохронология. Изотопные индикаторы в геологии и экологии. Органическая геохимия. Геохимия нефти, газа и угля. Биомаркеры и их значение. Роль живого вещества в геохимических процессах. Прикладная геохимия. Геохимические методы поиска полезных ископаемых.

2. Геофизика. Введение в геофизику. Предмет, задачи и методы геофизики. Основные разделы (разведочная, сейсмология, гравиметрия и др.). Роль геофизики в изучении Земли и поиске полезных ископаемых. Физические свойства Земли. Гравитационное поле Земли. Магнитное поле (палеомагнетизм, магнитные аномалии). Тепловое поле Земли (геотермический градиент, тепловой поток). Сейсмология и сейсморазведка. Природа землетрясений, типы сейсмических волн. Методы сейсмической разведки (отражённые и преломлённые волны). Гравиразведка и магниторазведка. Гравиметрические измерения. Магнитные свойства горных пород. Применение в поиске месторождений. Электроразведка. Методы сопротивлений и вызванной поляризации. Электромагнитные зондирования. Применение в гидрогеологии и инженерной геологии. Прикладная геофизика. Поиск нефти, газа и твёрдых полезных ископаемых. Геофизические исследования в скважинах.

Научное направление 3: Метеорология и науки об атмосфере

1. Основы метеорологии. Введение в метеорологию. Предмет, задачи и методы метеорологии. Основные разделы наук об атмосфере. Строение и состав атмосферы. Вертикальная структура (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера). Химический состав воздуха (постоянные и переменные компоненты). Физические свойства атмосферы. Атмосферное давление и барометрическое уравнение. Температура воздуха и её распределение. Влажность воздуха и её характеристики. Термодинамика атмосферы. Адиабатические процессы в атмосфере. Облакообразование и конденсация.

2. Атмосферные процессы и явления. Циркуляция атмосферы. Глобальная циркуляция. Пассаты, муссоны, струйные течения. Атмосферные фронты и циклоны. Тёплые и холодные фронты. Циклоны и антициклоны. Тропические циклоны (ураганы, тайфуны). Облака и осадки. Классификация облаков (по форме и высоте). Механизмы образования осадков. Опасные метеорологические явления. Грозы, смерчи, шквалы. Град, гололёд, метели. Засухи и аномальная жара.

3. Климатология и изменения климата. Основы климатологии. Различие между погодой и климатом. Климатообразующие факторы. Классификация климатов. Глобальные климатические процессы. Влияние океанов на климат. Изменение климата. Антропогенное влияние (парниковый эффект, выбросы CO₂). Современные климатические тренды.

Научное направление 4: Науки об окружающей среде

1. Основы экологии: взаимодействие организмов между собой и окружающей средой. Свойства и структура популяций. Влияние факторов окружающей среды на организмы. Экология сообществ. Структура экосистем. Сукцессия. Биологическое разнообразие. Природопользование: природные условия и ресурсы. Виды природопользования. Эколого-экономический подход к решению проблем природопользования. Экологические аспекты природопользования.

2. Применение географических информационных систем (ГИС).

Научное направление 5: Физическая география

1. Введение в физическую географию. Предмет и структура физической географии. Основные разделы: геоморфология, климатология, гидрология, биогеография, почвоведение. Связь с другими науками (геологией, экологией, метеорологией). Современные методы исследований (ГИС, дистанционное зондирование). Биосфера и почвоведение.

2. Биосфера и её границы. Распределение живых организмов на Земле. Природные зоны Земли. Закон географической зональности. Характеристика тундры, тайги, степей, пустынь, влажных тропических лесов. Почвы и почвообразование. Факторы почвообразования (климат, рельеф, материнская порода). Классификация почв (чернозёмы, подзолистые, краснозёмы).

3. Физико-географическое районирование. Принципы физико-географического районирования. Таксономические единицы (зоны, области, провинции). Ландшафтный подход. Физическая география материков и океанов. Особенности природы Евразии, Африки, Северной и Южной Америки, Австралии, Антарктиды. Специфика океанических ландшафтов. Физическая география России. Природные зоны России. Крупные физико-географические страны (Восточно-Европейская равнина, Урал, Сибирь, Дальний Восток).

4. Современные проблемы физической географии. Взаимодействие природы и общества. Антропогенное воздействие на природные комплексы. Охрана природы и заповедники. Прикладные аспекты физической географии. Географические основы природопользования. Прогнозирование природных катастроф (наводнения, извержения, ураганы). Глобальные изменения природной среды. Деграция почв, обезлесение, опустынивание. Влияние урбанизации на природные ландшафты.

Научное направление 6: Экология

1. Основы экологии. Введение в экологию. Определение, предмет и задачи экологии. Факторы среды и адаптации организмов. Абиотические (температура, свет, влажность, почва) и биотические факторы. Адаптации организмов к среде обитания. Экосистемы и их структура. Компоненты экосистем: продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Биогеохимические циклы. Круговороты углерода, азота, фосфора, воды. Роль живых организмов в круговороте веществ.

2. Биосфера и глобальная экология. Учение о биосфере. Границы биосферы и её эволюция. Глобальные экологические проблемы. Изменение климата (парниковый эффект, антропогенное влияние). Разрушение озонового слоя. Сокращение

биоразнообразия. Природные ресурсы и их использование. Классификация ресурсов (возобновляемые и невозобновляемые).

3. Антропогенная экология. Загрязнение окружающей среды. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, смог, парниковые газы). Загрязнение гидросферы (нефть, тяжёлые металлы, микропластик). Загрязнение почв (пестициды, промышленные отходы).

Городская экология. Влияние урбанизации на природные экосистемы. Проблемы шума, загрязнения воздуха, зелёных зон. Промышленная экология. Экологический менеджмент предприятий. Чистые технологии и снижение выбросов.

4. Охрана природы и устойчивое развитие. Особо охраняемые природные территории. Заповедники, национальные парки, заказники. Красные книги и сохранение редких видов. Экологическая политика и право. Международные конвенции. Экологическое законодательство в разных странах. Устойчивое развитие. Цели устойчивого развития ООН.

Научное направление 7: Добыча и переработка полезных ископаемых

1. Введение в горное дело. Основные понятия и терминология. Классификация полезных ископаемых (рудные, нерудные, топливно-энергетические). Геологоразведка и оценка месторождений. Методы поиска и разведки полезных ископаемых. Подсчёт запасов и оценка экономической эффективности месторождений. Правовые и экологические аспекты добычи. Лицензирование недропользования. Экологические требования и рекультивация нарушенных земель.

2. Способы добычи полезных ископаемых. Открытая разработка месторождений. Технологии открытых горных работ (карьеры, разрезы). Основное оборудование (экскаваторы, бульдозеры, самосвалы). Подземная добыча. Проходка горных выработок. Обеспечение безопасности при подземных работах. Морская добыча. Технологии добычи нефти и газа на шельфе.

3. Переработка полезных ископаемых. Обогащение руд. Дробление, измельчение и классификация. Гравитационные, магнитные и флотационные методы обогащения. Особенности обогащения различных типов руд. Выщелачивание металлов (кислотное, бактериальное). Экстракция и электролиз. Переработка нерудных полезных ископаемых. Переработка горно-химического сырья. Переработка топливных полезных ископаемых. Подготовка угля (сортировка, обогащение). Переработка нефти и газа.

4. Разработка нефтяных месторождений. Режимы работы пластов. Водонапорный, газонапорный, упругий, гравитационный, смешанный. Факторы, влияющие на выбор системы разработки. Системы разработки. Заводнение и методы повышения нефтеотдачи. Горизонтальные скважины и многоствольное бурение. Гидроразрыв пласта (ГРП). Эксплуатация скважин. Фонтанный, газлифтный, насосный способы добычи. Оборудование для добычи. Методы увеличения нефтеотдачи (МУН). Термические, химические, газовые методы. Микробиологическое воздействие на пласт.

4. Перечень источников, рекомендуемых участникам для подготовки по Профилю

4.1. Список литературы

Научное направление 1: Геология

Наименование источника на русском языке
1. Короновский Н.В. Общая геология: учебник. М.: КДУ, 2012. 552 с. URL:// https://studfile.net/preview/16460671/
2. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология: классический университетский учебник. М.: Издательство МГУ, 2006. 592 с. URL:// https://www.geokniga.org/books/10226

3. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики: учебник – М.: Изд-во МГУ, 1995. 480 с. URL:// <http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&category=geotectonics&author=hain-v-e&book=1995>

Научное направление 2: Геохимия и геофизика

Наименование источника на русском языке

1. Костицын В. И., Хмелевской В. К. Геофизика: учебник. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т., 2018. 428 с. URL:// <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/geofizika.pdf>
2. Тиаб Д., Доналдсон Э.Ч. Петрофизика: теория и практика изучения коллекторских свойств горных пород и движения пластовых флюидов. Перевед с английского. М.: ООО «Преминум Инжиниринг», 2009. 868 с. URL:// <https://www.geokniga.org/books/36576>
3. Хмелевской В.К., Костицын В.И. Основы геофизических методов: учебник для вузов. Пермь: Перм. ун-т, 2010. 400 с. URL:// http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/Hmelevskoj_osnovy_geofizicheskikh_metodov.pdf
4. Чертко Н.К. Геохимия: Учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов. Мн.: Издательство «ТЕТРА СИСТЕМС», 2007. 254 с. URL:// <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/24189/1/geochem07.pdf>

Научное направление 3: Метеорология и науки об атмосфере

Наименование источника на русском языке

1. Богаткина О.Г., Тараканов Г.Г. Основы метеорологии: учебное пособие. Санкт-Петербург: РГТУ, 2006. 228 с. URL:// http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-306162302.pdf
2. Кислов А.В. Климатология с основами метеорологии. М.: МГУ, 2019. 155 с. URL:// <https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/climatology-M.pdf>
3. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. М.: МГУ, 2006. 581 с. URL:// <http://szf.aviamettelecom.ru/wp-content/uploads/2014/02/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F.pdf>

Код поля изменен

Научное направление 4: Науки об окружающей среде

Наименование источника на русском языке

1. Гальперин, М.В. Экологические основы природопользования: Учебник. 2-е изд. испр. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. — 256 с. URL:// <https://api.libraryksu.kg/elibrary/books/Galperin%20M0244.pdf>
2. Экология: учебное пособие / В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтова. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. - 136 с.. URL:// https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40644/1/978-5-7996-1613-7_2016.pdf
3. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 335 с.. URL:// <https://kpfu.ru/portal/docs/F1502929774/GIS.pdf>
4. Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. – 162 с. URL:// <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geoinformacionnye-sistemyuchebnoe-posobietomsktmcd02004cipileva-ta.pdf>

Код поля изменен

Научное направление 5: Физическая география

Наименование источника на русском языке
1. Алексеева Н.Н., Климанова О.А. Физическая география материков. Общие закономерности: Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ, 2012. – 152 с. URL:// http://media.geogr.msu.ru/Library/Books/alexeeva_klimanova_2012_fiz_geographia_materikov.pdf
2. Бичеол Т.Н. Картография с основами топографии: учебно-методическое пособие. Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2020. 92 с. URL:// https://tuvpurep.elpub.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/420/%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%B8.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение: Пособие. Мн.: БГУ, 2005. 200 с. URL:// https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/41192/1/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%88%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E.pdf
4. Орлёнок В.В., Курков А.А., Кучерявый П.П., Тупикин С.Н. Физическая география: Учебное пособие / Под ред. В.В. Орлёнка. Калининград, 1998. - 480 с. URL: https://prussia.online/Data/Book/fi/fizicheskaya-geografiya/Орлёнок%20В.В.%20Физическая%20география%20(1998),%20OCR.pdf?ysclid=mc3pqudoz531074728

Код поля изменен

Код поля изменен

Научное направление 6: Экология

Наименование источника на русском языке
1. Практикум по экологии (для технических вузов): учебное пособие / А.Н. Вторушина, М.Э. Гусельников, А.И. Копытова, Е.В. Ларионова, О.Б. Назаренко, Н.В. Саранчина, Н.С. Шеховцова; Томский политехнический университет. – 2-изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 189 с. URL:// https://portal.tpu.ru/SHARED/u/URYBORODIN/learn/Tab/Praktikum_ecology_izdvo.pdf
2. Мукминов М.Н., Шуралев Э.А., Бадрутдинов О.Р. Основы экологии и природопользования: учебное пособие по курсу «Экология» для студентов гуманитарных специальностей. Казань: Казан. ун-т, 2017. 146 с. URL:// https://kpfu.ru/staff_files/F1270956712/UchebPosobEkologiya.pdf
3. Барановская Н.В. Современные проблемы экологии и природопользования: учебное пособие / Н.В. Барановская, Т.В. Усманова, И.А. Матвеев; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 192 с. URL:// https://portal.tpu.ru/SHARED/d/DVY4/Ucheb_rabota/Modern_problems_of_ecology/Tab3/Sovremennye_problemy_ekolo.pdf
4. Третьякова, Н. А. Основы общей и прикладной экологии: учеб. пособие / Н. А. Третьякова; [науч. ред. М. Г. Шишов] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд во Урал. ун та, 2015. — 112 с. URL:// https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/34812/1/978-5-7996-1442-3.pdf

Код поля изменен

Научное направление 7: Добыча и переработка полезных ископаемых

Наименование источника на русском языке	
1. Билибин С.И., Денисов С.Б., Золоева Г.М. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа. М.: МАКС Пресс, 2008. 172 с., ISBN: 978-5-317-02420-8. URL:// https://www.geokniga.org/books/13541	
2. Бородушкин А.Б., Дворецкая Ю.Б., Макаров В.А., Самородская М.А., Самородский П.Н. Конспект лекций по курсу "ГИС и ГГИС в геологии". 89 с. URL:// https://www.geokniga.org/books/899	
3. Ермолов В.А. Геология. Учебник для вузов. Часть 2. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых. М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. 392 с., ISBN: 5-7418-0396-2. URL:// https://www.geokniga.org/books/31339	
4. Игнатов Ю.М. Геоинформационные системы в горном деле. КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, Кемерово, 2012, 204 с. URL:// https://www.geokniga.org/books/14074	
5. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов.—3-е изд., испр. и доп. Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005. 528 с. URL:// https://www.geokniga.org/books/8140	
6. Милосердова Л.В. Геология, поиски и разведка месторождений нефти и газа. Книга 1. М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015 . 216 с., ISBN: 978-5-91961-144-8. URL:// https://www.geokniga.org/books/23888	
7. Наговицын О.В., Лукичев С.В. Горно-геологические информационные системы, область применения и особенности построения. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 7. С. 71–83. URL:// https://cyberleninka.ru/article/n/gorno-geologicheskie-informatsionnye-sistemy-oblast-primeneniya-i-osobennosti-postroeniya.pdf	
8. Оника С.Г., Нарыжнова Е.Ю., Бильдюк Е.В. Геоинформационные системы в горном деле. БНТУ, Минск, 2023. 109 с. URL:// https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geoinformacionnyesistemyvgornomdele.pdf	
9. Юшков И.Р., Хижняк Г.П., Илюшин П.Ю. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений : учеб.-метод. Пособие. Пермь: Изд-во Перм. Нац. Исслед. Политехн. Ун-та, 2013. 177 с. URL:// https://pstu.ru/files/file/gnf/razrabotka_i_ekspluatatsiya_neftyanyh_i_gazovyh_mestorozhdeniy_dlya_bngs_.pdf	

Код поля изменен

4.2. Список онлайн-курсов

Научное направление 1: Геология

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Введение в геологию полезных ископаемых	https://openedu.ru/course/spbu/GEOLOGYMIN/?session=spring_2021	Курс дает знания в области геологии полезных ископаемых, в том числе о формировании, закономерностях размещения и особенностях месторождений твердых полезных ископаемых, о геолого-промышленных типах месторождений в рамках генетической классификации.
2. Введение в литологию. Лекция профессора	https://www.youtube.com/watch?v=PL51hNhbd7k&ab_channel=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8B%D0%B9%D0%93%D0	В рамках курса рассматриваются примеры осадочных пород, стадии формирования горных пород, текстуры и слои осадочных пород, примеры

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

О.В.Япаскурта (МГУ)	%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9	биотурбации, вторичные процессы в осадочных породах.
3. Принципы в стратиграфии	https://www.youtube.com/watch?v=_Tj9vxqfmzk&t=395s&ab_channel=%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%85%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B9%D0%9A%D0%A4%D0%A3	На этом курсе вы узнаете о дисциплине Стратиграфия, ее принципах и методах стратиграфических исследований.
4. An introduction to geology	https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/an-introduction-geology/content-section-overview?active-tab=description-tab	В этом курсе вы познакомитесь с некоторыми ключевыми геологическими процессами, влияющими на повседневную жизнь, обнаружите связь между вулканами и вашим мобильным телефоном и поймете, почему морская дикая природа лежит в основе промышленности пластика. Вы узнаете о различных типах горных пород и узнаете, как, где и почему на Земле образуются разные горные породы и природные ресурсы. Вы также рассмотрите некоторые аспекты окружающей среды и устойчивого развития, которые геологи должны учитывать при добыче и переработке этих ресурсов.
5. Geology – Geoscience and the Origins of the Earth	https://www.classcentral.com/classroom/youtube-geology-geoscience-and-the-origins-of-the-earth-137865/64097d7e73668	На этом курсе вы узнаете, что такое время в геологии, как его определяют геологи, какая структура у Земли, из каких горных пород состоит наша планета.
6. Petrology	https://ocw.mit.edu/courses/12-109-petrology-fall-2005/	В рамках бакалавриата по петрологии изучаются распределение, химический состав и минеральные ассоциации в породах земной коры и верхней мантии, а также устанавливается их связь с

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

		тектонической средой. Акцент курса делается на использовании химии и физики для интерпретации процессов горнообразования.
7. Physical Geology	https://study.com/academy/course/physical-geology-course.html	По завершении этого курса вы изучите различные отрасли геологических исследований; сравните и сопоставьте физические свойства металлов, минералов и горных пород, включая осадочные, магматические и метаморфические породы, а также роль, которую они играют в поддержании жизни на Земле.
8. Relative Dating	https://www.youtube.com/watch?v=Tpg6M3W8-sg&ab_channel=SethHorowitz	В этом видео рассматриваются 8 правил, используемых геологами и палеонтологами при попытке определить относительный возраст горных пород, окаменелостей и различных геологических событий.
9. Seismic tomography	https://openedu.ru/course/nsu/Seismography/?session=2024_apr_dec	Курс посвящен основам сейсмологии, техническим инструментам и программам на практике. Курс будет полезен геофизикам, математикам, геологам, геохимикам, петрологам, инженерам, которые найдут много новой информации и получат доступ к авторским методам исследования и научным алгоритмам, используемым сейсмологами всего мира.

Научное направление 2: Геохимия и геофизика

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Введение в геохимию	https://www.youtube.com/watch?v=mfHot1dZCL0&ab_channel=%D0%98%D0%B%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%85%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B9%D0%9A%D0%A4%D0%A3	В рамках курса слушатели узнают о понятии Геохимия, о задачах геохимии, объектах исследования геохимии, этапах развития геохимии.

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

2. Обзорное видео по проведению геофизических исследований скважин. Основные понятия и оборудование	https://www.youtube.com/watch?v=Tgj8LV7gDR8	Цель видеокурса: 1. Изучение целей и задач, базовых понятий и классификации оборудования ГИС; 2. Общий обзор на проведение каротажных работ в скважине.
3. Основы интерпретации геофизических исследований скважин (ГИС)	https://www.youtube.com/watch?v=8QQOIXx86qo&ab_channel=%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%85%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B9%D0%9A%D0%A4%D0%A3	Слушатели курса получают знания о современных методах обработки и интерпретации данных каротажа нефтегазовых скважин, а также автоматизированной интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС) в современных программных продуктах.
4. Earthquake Seismology	https://www.edx.org/course/earthquake-seismology?index=product&queryID=f742750d47bea40a1e13afc5b4eab8c3&position=1	В курсе изучаются процессы, вызывающие землетрясения, а также методы, используемые сейсмологами для анализа сейсмограмм, измерения параметров источника и моделирования воздействия сейсмических волн на поверхность Земли.
5. Essentials of Geophysics	https://ocw.mit.edu/courses/12-201-essentials-of-geophysics-fall-2004/	Этот курс предназначен для обзора различных разделов геофизики (геодезия, гравитация, геомагнетизм, сейсмология и геодинамика) и того, как они могут относиться или иметь отношение к другим планетам.
6. Introduction into the Applied geostatistics	https://www.youtube.com/watch?v=HgqBocDr3G0&list=PLhQwqg2sX-z1bVKAqahyyY16myeDTe1o	В ходе курса рассматриваются: основы математической статистики, интерполяция, стохастические методы моделирования.
7. Seismic to well tie	https://www.youtube.com/watch?v=mDdvOrIU6K8&list=PLhQwqg2sX-z3rgS_fd5pbwoYaUHIJBdwY	На этом курсе вы приобретете теоретических знаний в области интерпретации сейсмических данных, а также практических навыков кинематической и динамической интерпретации данных сейсморазведки.

Код поля изменен

Код поля изменен

8. Trace Element Geochemistry	https://ocw.mit.edu/courses/12-479-trace-element-geochemistry-spring-2013/	Основное внимание в этом курсе уделяется использованию геохимии микроэлементов для понимания происхождения и эволюции магматических пород. Подход заключается в обсуждении параметров, которые контролируют распределение микроэлементов между фазами, и в разработке моделей распределения микроэлементов между фазами в магматических системах, особенно между минералами и расплавом.
9. Well log interpretation. Introduction to well logging	https://www.youtube.com/watch?v=ARgTIgeUhuE&list=PLhQwqg2sX-z34sjrZzYxWuQrLaQP3EA0	По окончании данного курса студенты получат знания о современных методах обработки и интерпретации каротажных диаграмм, а также автоматизированной интерпретации данных каротажа скважин в современных программных продуктах.

Код поля изменен

Научное направление 3: Метеорология и науки об атмосфере

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Метеорология и климатология Лекция 1	https://www.youtube.com/watch?v=5EqTzSVMcA8&ab_channel=MeteoKPFU	Слушатели узнают об основных понятиях в метеорологии и климатологии, о том, как изучают климат, о станциях метеорологической связи.
2. Метеорология и климатология Лекция 6	https://www.youtube.com/watch?v=4Bemw4QzsgU&ab_channel=MeteoKPFU	Слушатели узнают об изменении давления во времени, силах, действующих в атмосфере, об изменении ветра с высотой, о масштабах атмосферных движений, общей циркуляции атмосферы.
3. Экологический мониторинг: зачем и как следить за окружающей средой?	https://www.youtube.com/watch?v=LhysiSsD6hI&ab_channel=%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B5%D1%82%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%9C%D0%93%D0%A3	Слушатели узнают: - зачем нужен экологический мониторинг; - какие существуют виды мониторинга; - как выбрать показатели мониторинга разных объектов окружающей среды; - что делать с результатами мониторинга.
4. Climate change	https://www.open.edu/openlearn/nature-environment/climate-change/content-section-0?active-tab=description-tab	Изменение климата является ключевым вопросом сегодняшней социальной и политической повестки дня. Этот курс изучает фундаментальную науку, лежащую в основе изменения климата и глобального потепления.

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

5. Climate Change Lecture	https://www.youtube.com/watch?v=3stTozERusk&ab_channel=StanfordUnderstandEnergy	Лекция по энергетике и изменению климата посвящена энергетике как сложной системе, оказывающую значительное влияние на развитие человека, окружающую среду, экономику и многое другое и повысить грамотность в отношении энергетических ресурсов: от топлива, такого как нефть и уголь, до возобновляемых ресурсов, таких как ветер и солнце.
6. Introduction to Wind, Clouds, and Weather Services	https://alison.com/course/introduction-to-wind-clouds-and-weather-services	Этот онлайн-курс по метеорологии углубляется в различные силы, связанные с ветром, которые могут существенно влиять на события на суше и на море. Мы покажем вам, как измерять скорость и давление ветра, изучая шкалу Бофорта силы ветра и закон Байса-Баллота. Начинаящие моряки, пилоты и метеорологи могут извлечь пользу, поскольку мы исследуем образование облаков и тумана и оцениваем их влияние на видимость.
7. Retaining an Atmosphere	https://www.youtube.com/watch?v=Gie8L8slnSs&list=P LkUjvobcQS8YGbXinRsE Y_2WabKqrPJ4s	На этом курсе рассматриваются следующие темы: как мы чувствуем давление, вторая космическая скорость, молекулярные скорости, какие планеты имеют атмосферу и почему, характеристики планет в зависимости от их атмосфер, вертикальный профиль температуры в атмосфере

Научное направление 4: Науки об окружающей среде

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Экология и устойчивое развитие: проекты, меняющие мир	https://openedu.ru/course/hs/e/EASD/	Курс знакомит участников с основными вызовами и возможностями в сфере экологии и устойчивого развития, новыми профессиями, лучшими кейсами решения экологических проблем, содержит прикладной инструментарий по созданию авторских экопроектов и развитию востребованных навыков в любой сфере и компании.
2. GreenSkills	https://stepik.org/course/128786/promo?search=2915269132	Формирование компетенций «Green Skills» у слушателей, в интересах устойчивого развития, декарбонизации различных отраслей экономики Российской Федерации и ее адаптации к климатическим изменениям; подготовка квалифицированных кадров, готовых к

		восприятию и внедрению принципов ESG в рамках своей профессиональной деятельности, а также за её пределами.
3. Радиационная экология	https://openedu.ru/course/mephi/mephi_res/	Курс направлен на изучение теоретических основ радиационной экологии природных и аграрных экосистем и формирование представлений о принципах организации хозяйственной деятельности на радиоактивно-загрязненных территориях.

Научное направление 5: Физическая география

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. География	https://openedu.ru/course/nsu/geo/?session=2024_apr_dec	Из курса вы узнаете, как в современном мире происходят географические исследования и главное — зачем это делается; какие закономерности существуют в расположении материков и океанов и что из этого следует; почему климаты везде разные и где искать самый подходящий именно для тебя; какие бывают водные объекты на Земле; грозит ли человечеству экологическая катастрофа и о многом другом.
2. Aeolian (Arid & Deserts) Geomorphology. Physical Geography with Professor Patrich	https://www.youtube.com/watch?v=c1nr-8SdRFc	В этой лекции представлена классификация засушливости и формы рельефа засушливых ландшафтов. Темы будут включать эрозию, транспортировку и отложение материала, а также особенности, возникающие в результате этих процессов. Мы также обсудим, как движется песок, анатомию дюн и как идентифицировать шесть разных дюн в полевых условиях.
3. Cartography	https://www.classcentral.com/classroom/youtube-cartography-59085	В материалах представлены советы и рекомендации по созданию карт: • как создать анимированный маршрут на карте с помощью Photoshop, а затем экспортировать его в видео; • как быстро импортировать электронную таблицу и создать интерактивную карту в Google Fusion Tables; • картографические проекции Вернера и Бонна; • элементы карты: рамка карты, карта-врезка или локатор, заголовок, легенда, масштабная линейка, стрелка

		севера или компасная роза, а также географическая граница.
4. Introduction to Biogeography	https://alison.com/course/introduction-to-biogeography	Раскрываются тонкости распространения видов, воздействия на окружающую среду и проблемы сохранения. Слушатели получают навыки, которые предлагают инновационные решения и вносят значимый вклад в биогеографию.
5. Introduction to Physical Geography. OER Units 1-4 Overview	https://www.youtube.com/watch?v=A-4_0-jD2g	В лекции знакомят с понятиями широты и долготы, сетки, понимание пространственного положения на Земле и в космосе.
6. Introduction to Physical Geography. Physical Geography with Professor Patrich	https://www.youtube.com/watch?v=f4KrefebLxg&t=71s	Темы лекции включают в себя описание вклада географии в науку, предлагаемые курсы по географии, а также понимание критического мышления в контексте научного метода.
7. Introduction to Your Course. Physical Geography with Prof. Jeremy Patrich 2021	https://www.youtube.com/watch?v=vBhr6XCPIRo&list=PLZKcAeoj7_LIAXsuw7h89jxYjmI3h17Ms	Курс представляет собой пространственное исследование динамических физических систем и процессов Земли. Темы включают геометрию Земли и Солнца, погоду, климат, воду, формы рельефа, почву и биосферу. Также кратко описаны инструменты географических исследований, которые включают в себя: карты, дистанционное зондирование, географические информационные системы (ГИС) и системы глобального позиционирования (GPS).
8. Reasons for Earth's Seasons Physical Geography with Professor Patrich	https://www.youtube.com/watch?v=R9YsgF-EywY	Лекция познакомит с многогранными понятиями времен года. В ней обсуждается продолжительность светового дня, интенсивность и продолжительность солнечной активности, афелий и перигелий.
9. 301 Physical Geography Lectures. Anisa Zafar	https://www.youtube.com/playlist?list=PLAQDR9nebkU7L_hzEScNorggVXsyWz5-V	Видео включает терминологию температуры, шкалы температуры (по Цельсию, Фаренгейту, Кельвину), инструменты, используемые для измерения температуры (ртутный термометр, спиртовой термометр), принципы контроля температуры.

Научное направление 6: Экология

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
---------------------------	-------------------------	-------------------

1. Битюкова В.Р. Лекции по курсу «Экология города»	https://teach-in.ru/course/urban-ecology	Изучение курса «Экология города» направлено на понимание экологической ситуации, которая в городах приобрела характер конфликта, уровень антропогенного воздействия превышает потенциал устойчивости среды. В результате изучения курса студенты должны понимать и уметь оценить городскую среду как сложный природно-социально-экономический комплекс, сформированный как антропогенными, так и природными элементами.
2. Учебный курс Экология	https://youtu.be/gNo8YB_MB5I?list=PLnoqqvUiV24V6a5EGtW0V58md1XQXzwDP или https://rutube.ru/video/17069228a9096973a104af4bcca0fcb5/?r=plwd	В курсе рассматриваются: - исторический аспект взаимоотношений общества и природы; - среды обитания; - биотические факторы среды; - формы биологических отношений в сообществах; - мониторинг окружающей среды; - биогеохимические циклы.
3. Экология и окружающая среда	https://openedu.ru/course/spbu/ECOENV/?session=spring_2021	Целью онлайн-курса является формирование у обучающихся объективное представление об основных понятиях экологии и проблемах охраны окружающей среды, получение обучающимися знаний, составляющих основу аутэкологии, демэкологии, синэкологии, а также знаний об основных экологических проблемах в современном мире, теоретических знаний о строении, составе и минерально-сырьевых ресурсах литосферы планеты Земля.
4. Biological Diversity	https://stepik.org/course/114959	В курсе представлен обзор теории эволюции и динамики биологического разнообразия, а также методы расчета и оценки биоразнообразия. Представлены основные методы оценки альфа-, бета- и гамма-разнообразия.
5. Environmental Standards and Norms for the Sustainability (Stepik)	https://stepik.org/course/74537	Курс посвящен основным вопросам разработки и применения экологических стандартов и норм для обеспечения устойчивого развития.
6. Ecology	https://www.youtube.com/watch?v=sjE-Pkjp3u4&list=PL8dPuuaLjXtNdTKZkV_GiYXpV9w	В курсе раскрывается, как живые существа взаимодействуют и влияют друг на друга и на окружающую среду, как работают живые системы, как они

	4WxbX&ab_channel=Crash Course или https://rutube.ru/video/25c319db3e0430d3a378bb100eff9fa2/?r=wd	возникли, развились за последние 4,5 миллиарда лет истории Земли.
7. Ecology: from cells to Gaia	https://stepik.org/course/114944	В этом курсе рассмотрены основные экологические концепции, определены методы, используемые экологами, представлен обзор местных и глобальных экологических проблем, а также изучена индивидуальная, групповая и государственная деятельность, важная для защиты природных экосистем.
8. Environment: understanding atmospheric and ocean flows	https://www.open.edu/openlearn/nature-environment/environment-understanding-atmospheric-and-ocean-flows/content-section-0?active-tab=description-tab	Курс исследует важный механизм, самый быстрый переносчик — ветер. Описывается основной принцип глобальной атмосферной циркуляции: теплый воздух поднимается вверх, а холодный опускается. Раскрывается, как этот принцип влияет на атмосферу и поток воды на практике, как глобальные потоки воды, тепла и загрязнения влияют на арктический регион и меняют наш мир.
9. Ice and climate change	https://www.youtube.com/watch?v=F8IK-Ja7qtI&list=PLkUjvobcQS8YGbXinRsEY_2WabKqrPJ4s&index=25&ab_channel=YaleCourses или https://oyc.yale.edu/geology-and-geophysics/gg-140/lecture-25	В этой лекции также обсуждается палеоклимат с упором на климат за последние 5 млн лет. Рассказывается о горных ледниках, тенденциях ледников Гренландии, спутниковых измерениях льда, геоморфологии, последнем ледниковом максимуме, стабильных изотопах воды.
10. Introducing the environment: Ecology and ecosystems	https://www.open.edu/openlearn/nature-environment/environmental-studies/introducing-the-environment-ecology-and-ecosystems/content-section-0?intro=1	В этом курсе рассматриваются экосистемы и некоторые живые и неживые компоненты в них содержащиеся. В курсе вводится концепция «экологического здоровья», идеи о том, что растущая эксплуатация ресурсов экосистем ставит под угрозу их способность поддерживать себя.
11. Plant Protection	https://stepik.org/course/74464	Этот курс познакомит с защитой зерновых культур от различных экологических проблем с помощью интегрированных стратегий борьбы с вредителями, а также с основными концепциями защиты

		сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных системах.
12. Renewable Energy	https://www.youtube.com/watch?v=lQuyMgwQqM0&list=PLkUjvobcQS8YGbXinRsEY_2WabKqrPJ4s&index=34&ab_channel=YaleCourses или https://oyc.yale.edu/geology-and-geophysics/gg-140/lecture-34	В этом курсе обсуждаются возобновляемые источники энергии. К ним относятся энергия ветра, солнечная энергия, энергия биомассы и геотермальная энергия.

Научное направление 7: Добыча и переработка полезных ископаемых

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Введение в геологию полезных ископаемых	https://openedu.ru/course/spbu/GEOLOGYMIN	Курс дает знания в области геологии полезных ископаемых, в том числе о формировании, закономерностях размещения и особенностях месторождений твёрдых полезных ископаемых, о геолого-промышленных типах месторождений в рамках генетической классификации.
2. Информационные технологии в геологии	https://stepik.org/course/206794/promo?search=4695217560	Целью курса является освоение основных технологий производства геологоразведочных работ на различных стадиях и этапах, проводимых государственными службами, научными организациями и частными фирмами, осуществляющими разведку, прогнозную оценку и разработку месторождений полезных ископаемых.
3. Основы нефтегазового дела	https://openedu.ru/course/spbstu/BASOIL/?session=fall_2024	Курс содержит основные сведения об этапах поисковых и разведочных работ, физико-химических свойствах нефти, типах нефтяных и газовых месторождений, бурении скважин, разработке и эксплуатации нефтяных месторождений, промысловом сборе и подготовке нефти, газа и воды; капитальном и подземном ремонте скважин, дальнем транспорте и хранении нефти и газа.
4. Network Analysis for Mines and Mineral Engineering	https://www.careers360.com/university/indian-institute-of-technology-kharagpur/network-analysis-for-mines-and-mineral-	Этот курс предоставляет слушателям обзор о методах сетевого анализа, применяемых в горнодобывающей промышленности и геологоразведке для

	engineering-certification-course	оптимизации операций и управления ресурсами.
5. Introduction to petroleum engineering	https://openedu.tpu.ru/courses/course-v1:TPU+IL_4+2024_C2/about	В этом курсе слушатели изучат такие понятия, как добыча нефти и газа, пластовая энергия и силы, дренирование нефтяных месторождений, системы разработки, методы эксплуатации скважин и многое другое. Каждый участник курса получит понимание жизненного цикла месторождения и междисциплинарный подход к разработке и эксплуатации нефтяных месторождений.
6. Surface Mining Technology	https://www.careers360.com/university/indian-institute-of-technology-kharagpur/surface-mining-technology-certification-course	Курс по технологиям открытой разработки месторождений предназначен для студентов, изучающих горное дело, и дает важнейшие знания о технологиях первичной добычи полезных ископаемых в отрасли. Слушатели курса изучают проблемы истощения месторождений вблизи поверхности и социально-экологические ограничения, а также инновационные стратегии повышения рентабельности и устойчивости. В течении обучения участники получают полное представление о принципах, методиках и достижениях в области открытой разработки месторождений. Это позволяет студентам хорошо подготовиться к сложностям, связанным с современными горнодобывающими работами.
7. Introduction To Mineral Processing	https://www.careers360.com/university/indian-institute-of-technology-kharagpur/introduction-mineral-processing-certification-course	В курсе раскрывается концепция добычи полезных ископаемых с целью получения более концентрированного материала для процессов добывающей металлургии. Слушатели получают более глубокое представление о методах добычи полезных ископаемых, что позволит им добывать концентрированные полезные ископаемые для процессов добывающей металлургии.
8. Mineral Resources: Geology Exploration Economics And Environment	https://www.careers360.com/university/indian-institute-of-technology-kharagpur/mineral-resources-geology-exploration-economics-and-environment-certification-course	Этот курс дает представление о концепциях рудной геологии при разведке полезных ископаемых, изучите примеры открытия месторождений мирового класса, оцените минеральные ресурсы и международную торговлю, политику и ценообразование на природные ресурсы.

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

ONE CLICK TO OPEN ALL DOORS