

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан

17 июня 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Четвертичная геология

по направлению подготовки

05.04.01 Геология

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

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

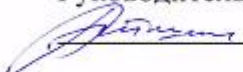
Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.02.10

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.

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

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

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

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

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Блок дисциплин по выбору в 2 семестре (выбрать 9 з.е.).

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

Второй семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения геологического профиля подготовки бакалавров по направлению «Геология» и магистратуры по дисциплинам: «Неотектоника», «Седиментология».

Освоение данной дисциплины является теоретической и методической основой для дальнейшей научной работы выпускника.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 10 ч.

-семинары: 22 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. **Предмет и проблемы четвертичной геологии.** Цель, задачи и содержание дисциплины. История становления и положение в системе наук. Основные направления, роль и проблемы четвертичной геологии. Различные точки зрения на терминологию и объем квартера, и его подразделения. Координирующие организации в России и мире.

Тема 2. **Методы исследований четвертичной геологии.** Определение генезиса и возраста новейших отложений. Комплексный подход в полевых и лабораторных условиях. Геологические, биостратиграфические, литолого-фациальные, геоморфологические, геофизические, геохимические, археологические, экспериментальные и другие методы.

Тема 3. **Генетическая классификация отложений.** Влияние тектоники, рельефа и климата на формирование четвертичных отложений. Особенности их распространения и строения, основы генетической классификации: ряды, типы и фации. Скорость осадконакопления и стратиграфические перерывы.

Тема 4. **Расчленение, корреляция и стратиграфические схемы четвертичных отложений.** Глобальная хроностратиграфическая корреляция (магнито-стратиграфическая шкала, морские / кислородные изотопные стадии, лёссовая последовательность и др.). Международная, общая, региональные и местные стратиграфические схемы.

Тема 5. **Геологические и палеогеографические карты.** Геологическая съемка новейших отложений, виды и легенды карт. Реконструкция условий окружающей среды.

Тема 6. **Четвертичный период в истории Земли.** Неотектоника, изменения климата и ландшафтов, континентальные оледенения, эвстатические колебания уровня Мирового океана, развитие флоры и фауны, этапы развития человека и его культуры.

Тема 7. **Четвертичные отложения различных регионов мира.** Особенности геологического строения и формирования четвертичных отложений Евразии, Северной и Южной Америки, Африки и Австралии.

Тема 8. **Теоретическое и практическое значение исследований четвертичного периода.** Формирование современных климатических и ландшафтных зон, рельефа и экосистем. Опасные геологические процессы и глобальные климатические изменения. Полезные ископаемые (строительные материалы, россыпи драгоценных и редкоземельных металлов, торф и др.), инженерно-геологические, гидрогеологические работы и др.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, подготовки и выступления с устными докладами на семинарских занятиях (или написания рефератов в случае отсутствия на семинаре по уважительной причине) 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 «Четвертичная геология».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен проводится в устной форме по билетам, в которых содержатся два теоретических вопроса, проверяющих понимание значения четвертичной геологии для геоморфологии, географии, палеонтологии (ИОПК-1.1); знания причин и фациально-генетических особенностей отложений формирующихся при экзогенных процессах (ИОПК-2.2); знания общих процессов и событий, происходивших в последние 2,6 млн лет истории Земли (ИОПК-1.3); умение описывать разрез четвертичных отложений и строить его схему; читать и правильно оформлять карту четвертичных отложений (ИПК-1.1). Продолжительность экзамена определена приказом НИ ТГУ «Об утверждении норм времени».

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Четвертичная геология» 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=24523>

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

б) Перечень тем семинарских занятий:

1. Генетическая классификация отложений: элювиальный и фитогенный ряды.
2. Генетическая классификация отложений: коллювиальный и аквальный ряды.
3. Генетическая классификация отложений: гляциальный и эоловый ряды.
4. Генетическая классификация отложений: прибрежно-морской и морской ряды.
5. Генетическая классификация отложений: вулканогенный ряд и смешанные типы.
6. Расчленение, корреляция и стратиграфические схемы четвертичных отложений.
7. Четвертичный период в истории Земли. Геологические и палеогеографические карты.
8. Теоретическое и практическое значение исследований четвертичного периода.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Астахов В.И. Начала четвертичной геологии: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. – 224 с.

Астахов В.И. Четвертичная геология суши: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2020. – 440 с. <https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=724024>

Агаджанян А.К., Борисов Б.А., Брайцева О.А. и др. Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений. – Л.: Недра, 1987. – 308 с.

Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Гляциальная геология. Методическое пособие по изучению ледниковых образований при геологической съемке крупного масштаба. – СПб.: Недра, 1993. – 328 с.

Систематика и классификации осадочных пород и их аналогов / Шванов В.Н., Фролов В.Т., Сергеева Э.И. и др. — СПб.: Недра, 1998. – 352 с.

Чистяков А.А., Макарова Н.В., Макаров В.И. Четвертичная геология. Учебник. – М.: ГЕОС, 2000. – 303 с.

Cohen K.M., Gibbard P.L. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years, version 2019 QI-500 // Quaternary International, 2019. – Vol. 500. – P. 20 – 31.

Cita M.B., Gibbard Ph.L., Head M.J., Alloway B., Beu A.G., Coltorti M., Hall V.M., Jiaqi L., Knudsen K.L., van Kolfschoten T., Litt T., Marks L., McManus J., Piotrowski J.A., Pillans B., Räsänen M., Rasmussen S.O., Rousseau D.-D., Suc J.-P., Tesakov A.S., Turner C., Walker M.J.C., Zalasiewicz J., Zazo C. Formal ratification of the GSSP for the base of the Calabrian Stage (second stage of the Pleistocene Series, Quaternary System) // Episodes, 2012. – Vol. 35 (3). – P. 388–397.

Evans D.J.A. Till: a glacial process sedimentology. JohnWiley&Sons Ltd., 2018. – 390 p.

Gibbard Ph.L., Head M.J., Walker M.J.C., Alloway B., Beu A.G., Coltorti M., Gibbard P.L., Hall V.M., Liu Jiaqi, Knudsen K.L., van Kolfschoten T., Litt T., Marks L., McManus J., Partridge T.C., Piotrowski J.A., Pillans B., Rousseau D.-D., Suc J.-P., Tesakov A.S., Turner C., Zazo C. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma // Journal of Quaternary Science, 2010. – Vol. 25 (2). – P. 96–102.

Harrison S., Smith D.E., Glasser N.F. Late Quaternary meltwater pulses and sea level change // Journal of Quaternary Science, 2019. – Vol. 34 (1). – P. 1 – 15.

Head M.J. Formal subdivision of the Quaternary System/Period: Present status and future directions // Quaternary International, 2019. – Vol. 500. – P. 32 – 51.

Head M.J., Pillans B., Zalasiewicz J.A. and the ICS Subcommission on Quaternary Stratigraphy. Formal ratification of subseries for the Pleistocene Series of the Quaternary System // *Episodes*, 2021. – Vol. 44. - № 3. – P. 241 – 247.

Helmens K.F. The Last Interglacial–Glacial cycle (MIS 5–2) re-examined based on long proxy records from central and northern Europe // *Quaternary Science Reviews*, 2014. – Vol. 86. – P.115 – 143.

Suganuma Y., Okada M., Head M.J., Kameo K., Haneda Y., Hayashi H., Irizuki T., Itaki T., Izumi K., Kubota Y., Nakazato H., Nishida N., Okuda M., Satoguchi Y., Simon Q., Takeshita Y. Formal ratification of the Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the Chibanian Stage and Middle Pleistocene Subseries of the Quaternary System: the Chiba Section, Japan // *Episodes*, 2021. – Vol. 44. - № 3. – P. 317 – 347.

Walker M., Johnsen S., Rasmussen S.O., Popp T., Steffensen J.-P., Gibbard Ph., Hoek W., Lowe J., Andrews J., Björck S., Cwynar L.C., Hughen K., Kershaw P., Kromer B., Litt Th., Lowe D.J., Nakagawa T., Newnham R., Schwander J. Formal definition and dating of the GSSP (Global Stratotype Section and Point) for the base of the Holocene using the Greenland NGRIP ice core, and selected auxiliary records // *Journal of Quaternary Science*, 2009. – Vol. 24 (1). – P. 3 – 17.

б) дополнительная литература:

Агатова А.Р., Непоп Р.К., Моска П., Никитенко Б.Л. К вопросу о возрасте террасовых комплексов рек Чуя и Катунь, Русский Алтай: исключать ли сартанский криохрон из эпох ледниково-подпрудных озер и катастрофических паводков? // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*, 2022. – Т. 30. - № 6. – С. 87 – 108.

Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1971. – 331 с.

Архипов С.А., Волкова В.С. Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. – Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1994. – 105 с.

Архипов С.А., Астахов В.И., Волков И.А., Волкова В.С., Панычев В.А. Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения. – Новосибирск: Наука, 1980. – 110 с.

Волков И.А. Позднечетвертичная субаэральная формация. – М.: Наука, 1971. – Труды ИГИГ. – Вып. 107. – 254 с.

Гросвальд М.Г. Евразийские гидросферные катастрофы и оледенение Арктики (опыт геоморфологического анализа палеогидрологических систем материка). – М.: Научный мир, 1999. – 120 с.

Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет // *Атлас-монография «Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии. Поздний плейстоцен – голоцен – элементы прогноза»*. Выпуск II. *Общая палеогеография*. Ред. Величко А.А. – М.: ГЕОС, 2002. – 232 с. + вклейки 64 с.

Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен / *Атлас-монография*. Редактор А.А. Величко. – М.: ГЕОС, 2009. – 120 с. + 24 с. цв. карт.

Рейнек Г.-Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления (с рассмотрением терригенных кластических осадков). – М.: Недра, 1981. – 439 с.

Свиточ А.А. О природе хвалынской трансгрессии Каспия // *Океанология*, 2007. – Т. 47. - № 2. – С. 304 – 311.

Стратиграфия СССР. Четвертичная система (полутом 1). – М.: Недра, 1982. – 443 с.

Стратиграфия СССР. Четвертичная система (полутом 2). – М.: Недра, 1984. – 556 с.

Antoine P, Rousseau D.-D., Moine O., Kunesch S., Hatté C., Lang A., Tissoux H., Zöller L. Rapid and cyclic aeolian deposition during the Last Glacial in European loess: a high-resolution record from Nussloch, Germany // *Quaternary Science Reviews*, 2009. – Vol. 28. – 2955 – 2973.

- Astakhov V., Pestova L., Shkatova V. Loessoids of Russia: Varieties and distribution // *Quaternary International*, 2022. – Vol. 620. – P. 24 – 35.
- Astakhov V., Shkatova V., Zastrozhnov A., Chuyko M. Glaciomorphological Map of the Russian Federation // *Quaternary International*, 2016. – Vol. 420. – P. 4 – 14.
- Benjamin J., Rovere A., Fontana A., Furlani S., Vacchi M., Inglis R.H., Galili E., Antonioli F., Sivan D., Miko S., Mourtzas N., Felja I., Meredith-Williams M., Goodman-Tchernov B., Kolaiti E., Anzidei M., Gehrels R. Late Quaternary sea-level changes and early human societies in the central and eastern Mediterranean Basin: An interdisciplinary review // *Quaternary International*, 2017. – Vol. 449. – P. 29 – 57.
- Binney H., Edwards M., Macias-Fauria M., Lozhkin A., Anderson P., Kaplan J.O., Andreev A., Bezrukova E., Blyakharchuk T., Jankovska V., Khazina I., Krivonogov S., Kremenetski K., Nield J., Novenko E., Ryabogina N., Solovieva N., Willis K., Zernitskaya V. Vegetation of Eurasia from the last glacial maximum to present: Key biogeographic patterns // *Quaternary Science Reviews*, 2017. – Vol. 157. – P. 80–97.
- Borisova O.K., Novenko E.Yu., Zelikson E.M., Kremenetski K.V. Lateglacial and Holocene vegetational and climatic changes in the southern taiga zone of West Siberia according to pollen records from Zhukovskoye peat mire // *Quaternary International*, 2011. – Vol. 237. – P. 65 – 73.
- Burr G.S., Kuzmin Y.V., Krivonogov S.K., Gusskov S.A., Cruz R.J. A history of the modern Aral Sea (Central Asia) since the Late Pleistocene // *Quaternary Science Reviews*, 2019. – Vol. 206. – P. 141 – 149.
- Butuzova E.A., Kurbanov R.N., Taratunina N.A., Makeev A.O., Rusakov A.V., Lebedeva M.P., Murray A.S., Yanina T.A. Shedding light on the timing of the largest Late Quaternary transgression of the Caspian Sea // *Quaternary Geochronology*, 2022. – Vol. 73, 101378.
- Campbell-Heaton K., Lacellea D., Fisher D., Pollard W. Holocene ice wedge formation in the Eureka Sound Lowlands, high Arctic Canada // *Quaternary Research*, 2021. – Vol. 102. – P. 175 – 187.
- Cita M.B., Pillans B. Global stages, regional stages or no stages in the Plio/Pleistocene? // *Quaternary International*, 2010. – Vol. 219. – P. 6–15.
- Clark P.U., Dyke A.S., Shakun J.D., Carlson A.E., Clark J., Wohlfarth B., Mitrovica J.X., Hostetler S.W., McCabe A.M. The Last Glacial Maximum // *Science*, 2009. – Vol. 325. – P. 710 – 714.
- Constantin D., Mason J.A., Veres D., Hambach U., Panaiotu C., Zeeden C., Zhou L., Marković S.B., Gerasimenko N., Avram A., Tecsă V., Groza-Sacaci S.M., del Valle Villalonga L., Begy R., Timar-Gabor A. OSL-dating of the Pleistocene-Holocene climatic transition in loess from China, Europe and North America, and evidence for accretionary pedogenesis // *Earth-Science Reviews*, 2021. – Vol. 221, 103769.
- Crouvi O., Amit R., Enzel Y., Gillespie A.R. Active sand seas and the formation of desert loess // *Quaternary Science Reviews*, 2010. – Vol. 29. – P. 2087 – 2098.
- Fitzsimmons K.E., Sprafke T., Zielhofer C., Günter C., Deom J.-M., Sala R., Iovita R. Loess accumulation in the Tian Shan piedmont: Implications for palaeoenvironmental change in arid Central Asia // *Quaternary International*, 2018. – Vol. 469 (A). – P. 30 – 43.
- Fouke B.W. Hot-spring Systems Geobiology: abiotic and biotic influences on travertine formation at Mammoth Hot Springs, Yellowstone National Park, USA // *Sedimentology*, 2011. – Vol. 58. – P. 170 – 219.
- Gromig R., Lebas E., Savelieva L., Pushina Z., Fedorov G., Brill D., Lenz M.M., Krastel S., Wagner B., Kostromina N., Mustafin M., Melles M. Sedimentation history of Lake Taymyr, Central Russian Arctic, since the Last Glacial Maximum // *Journal of Quaternary Science*, 2022. – Vol. 37 (5). – P. 851 – 867.
- Gurina A.A., Dudko R.Y., Ivanov A.V., Kotov A.A., Mikhailov Y.E., Prokin A.A., Prosvirov A.S., Solodovnikov A.Y., Zinovyev E.V., Legalov A.A. New data on the distribution

of southern forests for the West Siberian Plain during the Late Pleistocene: a paleoentomological approach // *Diversity*, 2023. – Vol. 15 (56). <https://doi.org/10.3390/d15010056>

Herget J., Agatova A.R., Carling P.A., Nepop R.K. Altai megafloods – The temporal context // *Earth-Science Reviews*, 2020. – Vol. 200, 102995.

Hughes P.D., Gibbard P.L. A stratigraphical basis for the Last Glacial Maximum (LGM) // *Quaternary International*, 2015. – Vol. 383. – P. 174 – 185.

Hughes P.D., Gibbard P.L. Global glacier dynamics during 100 ka Pleistocene glacial cycles // *Quaternary Research*, 2018. – Vol. 90. – P. 222 – 243.

Ivanova S., Gurova M., Spassov N., Hristova L., Tzankov N., Popov V., Marinova E., Makedonska J., Smith V., Ottoni C., Lewis M. Magura Cave, Bulgaria: A multidisciplinary study of Late Pleistocene human palaeoenvironment in the Balkans // *Quaternary International*, 2016. – Vol. 415. – P. 86 – 108.

Kalnina L., Stivrins N., Kuske E., Ozola I., Pujate A., Zeimule S., Grudzinska I., Ratniece V. Peat stratigraphy and changes in peat formation during the Holocene in Latvia // *Quaternary International*, 2015. – Vol. 383. – P. 186 – 195.

Komatsu G., Baker V.R., Arzhannikov S.G., Gallagher R., Arzhannikova A.V., Murana A., Oguchie T. Catastrophic flooding, palaeolakes, and late Quaternary drainage reorganization in northern Eurasia // *International Geology Review*, 2016. – Vol. 58 (14). – P. 1693–1722.

Krijgsman W., Tesakov A., Yanina T., Lazarev S., Danukalova G., Van Baak C.G.C., Agustí J., Alçiçek M.C., Aliyeva E., Bista D., Bruch A., Büyükmeriç Y., Bukhsianidze M., Flecker R., Frolov P., Hoyle T.M., Jorissen E.L., Kirscher U., Koriche S.A., Kroonenberg S.B., Lordkipanidze D., Oms O., Rausch L., Singarayer J., Stoica M., van de Velde S., Titov V.V., Wesselingh F.P. Quaternary time scales for the Pontocaspian domain: Interbasinal connectivity and faunal evolution // *Earth-Science Reviews*, 2019. – Vol. 188. – P. 1 – 40.

Lancaster N. On the formation of desert loess // *Quaternary Research*, 2020. – Vol. 96. – P. 105 – 122.

Lancaster N., Wolfe S., Thomas D., Bristow C., Bubenzer O., Burrough S., Duller G., Halfen A., Hesse P., Roskin J., Singhvi A., Tsoar H., Tripaldi A., Yang X., Zárate M. The INQUA Dunes Atlas chronologic database // *Quaternary International*, 2016. – Vol. 410. – P. 3 – 10.

Lehmkuhl F., Nett J.J., Pötter S., Schulte P., Sprafke T., Jary Z., Antoine P., Wacha L., Wolf D., Zerboni A., Hošek J., Marković S.B., Obrecht I., Sümeği P., Veres D., Zeeden C., Boemke B., Schaubert V., Viehweger J., Hambach U. Loess landscapes of Europe – Mapping, geomorphology, and zonal differentiation // *Earth-Science Reviews*, 2021. – Vol. 215, 103496.

Li Y., Shi W., Aydin A., Beroya-Eitner M.A., Gao G. Loess genesis and worldwide distribution // *Earth-Science Reviews*, 2020. – Vol. 201, 102947.

Makeev A., Lebedeva M., Kaganova A., Rusakov A., Kust P., Romanis T., Yanina T., Kurbanov R. Pedosedimentary environments in the Caspian Lowland during MIS 5 (Srednaya Akhtuba reference section, Russia) // *Quaternary International*, 2021. – Vol. 590. – P. 164 – 180.

Meijer N., Dupont-Nivet G., Licht A., Trabucho-Alexandre J., Bourquin S., Abels H.A. Identifying eolian dust in the geological record // *Earth-Science Reviews*, 2020. – Vol. 211, 103410.

Murton J.B. Late Pleistocene cold-climate loess deposits of Beringia // *Scottish Geographical Journal*, 2016. – Vol. 132 (2). – P. 177 – 181.

Murton J.B., Goslar T., Edwards M.E., Bateman M.D., Danilov P.P., Savvinov G.N., Gubin S.V., Ghaleb B., Haile J., Kanevskiy M., Lozhkin A.V., Lupachev A.V., Murton D.K., Shur Y., Tikhonov A., Vasil'chuk A.C., Vasil'chuk Y.K., Wolfe S.A. Palaeoenvironmental interpretation of Yedoma silt (Ice Complex) deposition as cold-climate loess, Duvanny Yar, Northeast Siberia // *Permafrost and Periglacial Processes*, 2015. – Vol. 26. – P. 208 – 288.

Murton J.B., Opel T., Toms P., Blinov A., Fuchs M., Wood J., Gärtner A., Merchel S., Rugel G., Savvinov G., Wetterich S. A multimethod dating study of ancient permafrost, Batagay megaslump, east Siberia // *Quaternary Research*, 2022. – Vol. 105. – P. 1 – 22.

Pini R., Furlanetto G., Valli F., Badino F., Wick L., Anselmetti F.S., Bertuletti P., Fusi N., Morlock M.A., Delmonte B., Harrison S.P., Maggi V., Ravazzi C. Linking North Atlantic and Alpine Last Glacial Maximum climates via a high-resolution pollen-based subarctic forest steppe record // *Quaternary Science Reviews*, 2022. – Vol. 294, 107759.

Robins L., Roskin J., Yu L., Bookman R., Greenbaum N. Aeolian-fluvial processes control landscape evolution along dunefield margins of the northwestern Negev (Israel) since the late Quaternary // *Quaternary Science Reviews*, 2022. – Vol. 285, 107520.

Shaw J., Gilbert R.G., Sharpe D.R., Lesemann J.-E., Young R.R. The origins of s-forms: Form similarity, process analogy, and links to high-energy, subglacial meltwater flows // *Earth-Science Reviews*, 2020. – Vol. 200, 102994.

Smalley I., Marshall J., Fitzsimmons K., Whalley W.B., Ngambi S. Desert loess: a selection of relevant topics // *Geologos*, 2019. – Vol. 25 (1). – P. 91 – 102.

Smith A.G., Barry T., Bown P., Cope J., Gale A., Gibbard Ph., Gregory J., Hounslow M., Kemp D., Knox R., Marshall J., Oates M., Rawson P., Powell J., Waters C. GSSPs, global stratigraphy and correlation // Smith D.G., Bailey R.J., Burgess P.M., Fraser A.J. (Eds). *Strata and Time: Probing the gaps in our understanding*. Geological Society, London, Special Publications, 2014. – Vol. 404. – 31 pp.

Smith D.E., Harrison S., Firth C.R., Jordan J.T. The early Holocene sea level rise // *Quaternary Science Reviews*, 2011. – Vol. 30. – P. 1846 – 1860.

Volvakh N.E., Kurbanov R.N., Zykina V.S., Murray A.S., Stevens T., Költringer C.A., Volvakh A.O., Malikov D.G., Taratunina N.A., Buylaert J.-P. First high-resolution luminescence dating of loess in Western Siberia // *Quaternary Geochronology*, 2022. – Vol. 73, 101377.

в) ресурсы сети Интернет:

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского - <http://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/index.php>

Геологический институт РАН - <http://www.ginras.ru/>

Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН - <https://www.igm.nsc.ru/>

International Union of Geological Sciences (IUGS) - <http://iugs.org/>

International Union for Quaternary Research (INQUA) - <http://www.inqua.org/>

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Лаборатория палеогеографии плейстоцена МГУ – <https://www.youtube.com/@paleogeographyMSU/videos>

– 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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

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

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

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Лещинский Сергей Владимирович – доктор геолого-минералогических наук, доцент по специальности «Палеонтология и стратиграфия», кафедра палеонтологии и исторической геологии, профессор