Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о.декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Н.Н.Ерёмин/

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОГО КУРСА**

**Естественно-научные методы в археологических исследованиях**

Автор-составитель: Хотылев А.О.

**Уровень высшего образования:**

***Бакалавриат, магистратура***

Форма обучения:

***Очная***

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

Москва 20\_\_

**Цель и задачи дисциплины**

**Целью** курса освоение подходов к проведению и планированию междисциплинарных исследований на примере геолого-археологических работ

**Задачи –**освоение геологических методов (принципы их действия, условия использования, границы применимости) исследования археологических объектов, принципов их применения и комплексирования

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

Курс предназначен для широкого круга слушателей и посвящен геоархеологии – современному направлению, развивающемуся на стыке исследований истории и геологии. Исторически сложилось, что эти две науки оказались в совершенно разных частях научного мира – естественного и гуманитарного, хотя часто объектом изучения обоих направлений выступает один и тот же памятник. Какие методы и подходы были заимствованы в современной археологией из геологии? Как они помогают в восстановлении условий жизни и быта древних сообществ? Этим вопросам и посвящен наш курс.
Программа включает в себя три блока лекций. Первый, вводный, – о наиболее важных понятиях в геологии: стратиграфии, скоростях накопления осадков и культурного слоя, базовых подходах, использующихся при геологических и археологических изысканиях. Второй блок посвящен методам исследования вещества и включает в себя лекции о том, какие подходы используются при изучении некоторых археологических объектов и окружающих их пород. Третий блок расскажет о некоторых дистанционных методах исследования, объектом которых является не само вещество памятника, а потенциальные поля и данные космического зондирования.

**1.Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП** – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:**

базируется на знаниях подисциплинам«Общая химия», «Общая геология», «Общая биология», «Физика»

**3. Объем дисциплины (модуля)** составляет 1з.е., в том числе **24** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (лекции), 12 академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации –зачет.

**4. Формат обучениядопускаетэлементы электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий.**

**5.**

**Содержание тем**

1. **Вводный** раздел включает в себя две лекции. В первой (Введение в геологию и археологию: задачи на стыке наук) будут разобраны самые общие вопросы: что вообще попадает в поле рассмотрения геологии и археологии, объекты какого возраста и какого масштаба ими рассматриваются. Вторая лекция (Стратиграфия как наука о слоях Земных) посвящена сложностям и проблемам, связанным с определением скоростей накопления осадков и культурного слоя. Здесь будут разобраны основных законы осадконакопления, типичные скорости, процессы, отвечающие за его интенсивность. Отдельно будет разобрано понятие культурного слоя, процессы, регулирующие его формирование и скорость накопления, отличия от нормального природного осадконакопления и связанные с этим особенности изучения

Лектор А.О. Хотылев

2. **Методы определения абсолютного возраста археологических памятников**. Будут обсуждаться методики и границы применимости различных методов определения возраста объектов: радиоуглеродный, термолюминесцентный анализ, палинология, датирование по историческим объектам и некоторые другие. Будет проведено сравнение методов, определены их слабые и сильные стороны, границы и условия применимости.

Лектор А.О. Хотылев

3. **Анализ вещества**. Блок, посвященный анализу состава и строения вещества включается в себя три лекции. Первая (Что может рассказать строительный камень античного города о торговых отношения: о методах исследования каменного материала) затрагивает вопросы изучения строительного камня как источника информации о торговых связях. Петрологический состав, геохимические особенности, изотопные маркеры, абсолютный возраст, микрофаунистические комплексы – все эти данные позволяют установить регион, откуда был привезен каменный материал. В лекции будут разобраны условия корректного определения и использования каждого из перечисленных признаков, для каких типов пород и с какими ограничениями их можно использовать, как локализовать место отбора материала (лектор А.О. Хотылев)

Вторая лекция «Петромагнитные исследования археологических памятников: какие следы оставляют очаги, пожары и жертвенные камни» затрагивает вопросы использования петромагнитных методов в археологии. Способность практически всех горных пород фиксировать состояние окружающего их магнитного поля, усиливающееся при нагреве/остывании и прохождении точки Кюри позволяет установить возраст прогрева материала и идентифицировать очаги, печи и пожарища. Лекция посвящена особенностям использования данного метода, ограничениям и возможностям (Лектор:А.М. Пасенко).Третья лекция (Использование нефти и битумов древними сообществами: откуда взять нефть для греческого огня и как правильно просмолить амфору) охватывает вопросы использования нефти и нефтепродуктов древними сообществами: какие типы нефтей бывают, как они изменяются со временем, зачем их использовали в хозяйстве, откуда добывали, где они могут сохраниться. Также будут затронуты вопросы методов изучения этих древних нефтепродуктов: какими методами они могут быть определены, какие выводы можно сделать из состава, как локализовать источник, откуда была собрана в природе нефть (Лектор: Е.В. Козлова). Последняя четвертая лекция блока (Керамические изделия с точки зрения петрографии: что может рассказать глина?) охватывает вопросы исследования керамики как вещества, а не как объекта искусства. Будут рассмотрены технологии изготовления теста, способы обжига, подходы к анализу вещественного состава керамики. Анализ обедняющих глину примесей, в первую очередь песка, также позволяет установить регионы изготовления теста, что важно для определения торговых связей (Лектор:А.О. Хотылев)

4. **Микрофаунистические исследования**.Тема включает в себя две лекции. Первая вводная – о том, что такое микрофауна, какие типы одноклеточных организмов могут использоваться для археологических исследований, как с их помощью создается стратиграфия осадков и устанавливается возраста (лектор Е.М. Тесакова). Вторая лекция будет посвящена диатомовым водорослям. Это группа также очень широко используется для палеогеографических реконструкций, так как весьма чутко реагирует на изменения окружающих условий. Как происходит восстановления палеогеографических условия расскажетЕ.И. Лысенко

10. **Дистанционные методы исследования археологических объектов.** Тема включает в себя три лекции. Первая (Подводные археологические исследования или как найти затопленный порт в Таманском заливе) посвящено специфическому типу работ – подводным археологическим работам. Объекты, скрытые под водой требуют особенных подходов на этапе планирования работ и поисков объектов. Будут обсуждаться методы обнаружения объектов под водой (гидролокатор, эхолот и прочие), история их возникновения и использование, комплексирование с геофизическими методами (сейсмические исследования, георадар, магнитометрическая съемка) на примере проведения работ в Таманском заливе (Лектор С.В. Ольховский).

Вторая (Геофизические методы при археологических работах: как найти объекты, скрытые глубоко под землей?) посвящена изучению магнитного и гравитационного полей и электрических свойств пород на археологических объектах, как средства уточнения его строения без непосредственных раскопок. Вторая лекция (Методы дистанционного исследования Земли: следы древних поселений в современных степях) посвящена методом дешифрирования различных материалов авиа- и космической съемки, существующим типам снимков и особенностях их использования. (Лектор:Е.А. Мануилова)

13. **Комплексирование методов. Подведение итогов.**Создание комплексной реконструкции археологического объекта в широком смысле этого слова требует корректного объединения данных не только о самом объекте, но и об окружающем его пространстве, природно-климатических условиях, минерально-сырьевой базе и т.д. (Лектор А.О. Хотылев)

**6. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

***Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации***

1. Методы определения абсолютного возраста органических остатков

2. Методы определения возраста археологических объектов

3. Нормальное накопление осадочных отложений. Закон Стено

4. Стратиграфия в археологии: основные принципы ведения археологических работ

5. Использование нефти и нефтепродуктов древними сообществами: регионы добычи и роль нефтепродуктов в жизни древних

6. Использование нефти и нефтепродуктов древними сообществами: какими методами можно исследовать древние нефти и зачем?

7. Как установить месторождения, откуда добывали руды? Геохимические и изотопные методы исследований

8. Как установить, откуда привезен каменный материал? Методы, которые можно применить для магматических пород

9. Как установить, откуда привезен каменный материал? Методы, которые можно применить для осадочных пород?

10. Петромагнитные методы: основные принципы и формирование намагниченности

11. Петромагнитные методы: как и где можно применять?

12. Подводные археологические исследования: основные приемы работы и используемая техника

13. Подводные археологические исследования: как найти объект на морском дне? (специфические методы)

14. Микрофауна: как можно использовать для восстановления палеогеографии?

15. Микрофауна: основные группы, используемые для палеогеографических исследований

16. Геофизические методы: магнитная съемка и ее использование в археологии

17. Геофизические методы: георадар, электроразведка их использование при археологических работах

18. Керамика: как определяют возраст и место изготовления керамических изделий?

19. Керамика: зачем изучают состав керамического теста?

20. Дистанционные методы: что такое дистанционное зондирование и каким оно бывает?

21. Дистанционные методы: космические снимки, их типы и что на них можно увидеть?

22. Палеогеография: комплекс каких методов необходимо использовать для восстановления палеогеографических условий?

23. Палеогеография: методы определения палеоклиматических условий

24. Палеогеография: голоценовые изменения уровня моря и неотектоника

25. Палеогеография: способы фиксации изменений уровня моря.

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка результатов обучения, *соответствующие виды оценочных средств* | **Незачет** | **Зачет** |
| **Знания** методов геоархеологии, условий и ограничений их применения, возможностей методов *(устный опрос, реферат)* | Фрагментарные знания или отсутствие знаний | Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания |
| **Умения**планировать применение необходимых методов в зависимости от типа исследуемого вещества или объекта и поставленных задач*(устный опрос, реферат)*  | В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений | Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) |
| **Навыки** решения задач планирования корректного изучения объекта, обобщения материалов собственных и предшественников, формирования конечных палеогеографических и исторических моделей, формулировка выводов, позиционирование полученных выводов в историческом контексте **(владения, опыт деятельности)** *(устный опрос, реферат)*  | Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме |

**7. Ресурсное обеспечение:**

**А) Перечень основной и дополнительной литературы.**

**- основная литература:**

1. БобринскийА.А. Гончарство Восточной Европы. Источники и методы изучения. – М.: Наука, 1978 – есть в Библиотеке МГУ в печатном виде, доступна в электронном виде в интернете

2. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. Ч.1,2: Учебник. – М.: Изд-во МГУ,1997– есть в Библиотеке МГУ в печатном виде, доступна в электронном виде в интернете

3. АгбуновМ.В, Античная лоция Черного моря. – М.: Наука, 1987– есть в Библиотеке МГУ в печатном виде, доступна в электронном виде в интернете

4. Горшков Г.П., ЯкушоваА.Ф. Общая геология. – М.: Изд-во МГУ, 1973 – есть в Библиотеке МГУ в печатном виде, доступна в электронном виде в интернете

**- дополнительная литература:**

1. Панин А. В. Методы палеогеографических исследований: четвертичная геохронология. Учебное пособие. – М.: Географический факультет МГУ, 2014. – 116 с.

2. Янко В.В, ТроицкаяТ.С. Позднечетвертичиые фораминиферы Черного моря. – М.: Наука, 1987.

3. Т.Н. Смекалова, О. Восс, А.В. Мельников. Магнитная разведка в археологии. 12 лет применения Оверхаузеровского градиентометра GSM-19WG.

4. Основы геоархеологии: учебное пособие / В.В. Зайков, А.М. Юминов, Е.В. Зайкова, А.Д. Таиров, под ред. проф. В.В. Масленникова. – Челябинск, Изд. Центр ЮУрГУ, 2011. – 263 с.

**Б) Перечень программного обеспечения:**

**- лицензионное**

нет

**- нелицензионное и свободного доступа**

пакет программ OpenOffice

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- реферативная база данных издательcтваElsevier: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

- <http://webmapget.vsegei.ru/>

- http://ksia.iaran.ru/?page\_id=79&lang=en

**Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- <https://www.ancientportsantiques.com/>

- <http://www.mpac.ru/>

- https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\_biblioteka/435829/Delta\_Kubani\_s\_drevneyshikh\_vremen\_do\_nachala\_KhKh\_veka

- <https://cma.soton.ac.uk/who-we-are/about/>

-

**Д) Материально-технического обеспечение:**

Учебная аудитория с мультимедийным проектором

**8. Язык преподавания** – русский.

**9. Преподаватель (преподаватели):** Ответственный за курс — Хотылев Алексей Олегович, к.г.-м.н., доцент каф.региональной геологии и истории Земли геологического факультета МГУ, akhotylev@gmail.com

преподаватели:

Ольховский Сергей Валерьевич, заведующий Центром подводного археологического наследия института археологии РАН, ptakkon@yandex.ru

Лысенко Елена Игоревна, сотрудник кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультетаМГУ

Тесакова Екатерина Михайловна, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник кафедры региональной геологии и истории Земли геологического факультета МГУ, ostracon@rambler.ru

Козлова Елена Владимировна, к.г.-м.н., ведущий научный сотрудник Сколковского института науки и технологий, milliyakozlova@mail.ru

Пасенко Александр Михайлович, к.г.-м.н., научный сотрудник Института физики Земли РАН, PasenkoAL@yandex.ru

Маниулова Екатерина Алексеевна, к.г.-м.н., научный сотрудник Института физики Земли РАН, manuilovaekaterina139@gmail.com

**10. Разработчики программы:**

Хотылев Алексей Олегович, к.г.-м.н., доцент каф.региональной геологии и истории Земли геологического факультета МГУ, akhotylev@gmail.com