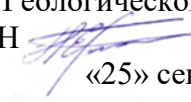


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
декан Геологического факультета
чл.-корр. РАН  /Н.Н.Ерёмин/
«25» сентября 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОС)

для оценивания результатов обучения
по дисциплине (модулю):

Петрофизические исследования осадочных пород

Направление подготовки/ специальность:

05.04.01 «Геология»

Магистерская программа:

Литология

Москва 2025

Фонд оценочных средств по дисциплине «ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД» разработан на основе ОС МГУ по специальности/направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденным приказом по МГУ от 21.12.2021 № 1404 (в действующей редакции).

Год (годы) приема на обучение: 2024

1. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) «Петрофизические исследования осадочных пород»

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-7.М Способен профессионально выбирать и использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач по профилю подготовки.	М.ОПК-7. И-1. Знает технические характеристики и возможности основных современных видов научного и технического оборудования, используемого в работах по профилю подготовки. М.ОПК-7. И-2. Анализирует варианты решения поставленной задачи, и выбирает оптимальный вариант с позиций доступности оборудования и экономических затрат. М.ОПК-7. И-3. Имеет базовые практические навыки работы с современным оборудованием, применяемым в работах по профилю подготовки.	Знать: задачи, стоящие перед петрофизическими исследованиями ядерного материала, применяемые методы исследований ядра, методические особенности изучения фильтрационно-емкостных свойств горных пород и оборудование.
ПК-6.М. Способен использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.	М.ПК-6. И-1. Имеет представление о современных методах обработки и комплексной интерпретации информации, используемых для решения производственных задач (по профилю подготовки). М.ПК-6. И-2. Применяет методы обработки и комплексной интерпретации информации с использованием стандартных и специализированных программных пакетов.	Уметь: решать задачи по исследованию физических свойств осадочных пород, оценивать взаимосвязи между различными физическими, а также физическими и литологическими свойствами пород, создавать петрофизические модели пород и оценивать достоверность полученных моделей.
СПК-4.М (6). Способен проводить экспертные работы в области нефтяной геологии и обеспечивать сопровождение прогнозирования, поисков и разведки месторождений углеводородного сырья	СПК-4.М (6). И-1. Владеет приемами изучения продуктивных пластов для определения особенностей строения традиционных и нетрадиционных пород-коллекторов	Владеть: методами петрофизического изучения осадочных пород, способами и практическими навыками исследований различных физических свойств осадочных пород, приемами обработки фактического материала для создания комплексных литолого-петрофизических моделей осадочных пород.

КОМПЛЕКСНЫМИ ЛИТОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЕМОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ		
--	--	--

2. Оценочные средства для текущего контроля и самостоятельной работы

2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при контрольных опросах.

Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:

1. Какие факторы определяют поровый состав пород?
2. На какие физические свойства влияет величина поверхности порового пространства?
3. Какие категории воды содержатся в горных породах?
4. Какова природа двойного электрического слоя?
5. Какие виды влагоемкости встречаются выше уровня грунтовых вод?
6. Чем отличаются нормальных гидрохимический разрез и зоны гидрохимических инверсий?
7. Что такое эффективная и динамическая пористости?
8. Как распределяются нефть и газ в единичной поре породы?
9. Что такое абсолютная проницаемость?
10. В чем особенность проницаемости трещиноватых пород?
11. В чем разница между эффективной и относительной проницаемостью?
12. От каких факторов зависит коэффициент абсолютной проницаемости?
13. На какие три группы делят породы по коэффициенту проницаемости?
14. Какой принцип лежит в основе классификации коллекторов по А. А. Ханину?
15. Какую информацию о структуре пор можно получить из кривой капиллярного давления (кривой ртутной порометрии)?
16. Как изменяется коэффициент нефтенасыщенности по высоте переходной зоны от зеркала свободной воды до зоны предельного насыщения?
17. Почему при расчетах запасов важно вводить поправки на сжимаемость пор при переходе от лабораторных (атмосферных) к пластовым условиям?
18. Как гидрофобизация поверхности пор влияет на коэффициент вытеснения нефти водой?
19. Какая связь существует между медианным диаметром зерен и коэффициентом абсолютной проницаемости терригенных пород?
20. Как наличие и тип карбонатного цемента (базальный, поровый, пленочный) влияет на эффективную пористость?
21. Какую роль играет РСА в определении типа глинистых минералов и почему это критично для оценки набухаемости коллектора?
22. Почему при изучении керна «неразрушающие» методы (гамма-дефектоскопия, профильная проницаемость) должны предшествовать изготовлению стандартных цилиндрических образцов?
23. В чем главная трудность определения достоверной пористости в кавернозно-трещинных карбонатных породах по сравнению с межзерновыми песчаниками?
24. Что такое зависимость «керна-ГИС» и почему для её построения необходима метрологическая аттестация лабораторных определений?

2.2 Самостоятельная работа включает комплексный анализ литературы, подготовку тезисных ответов на контрольные вопросы

2.3 Шкала и критерии оценивания

Шкала и критерии оценивания результатов текущего контроля

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания: знать физическую природу процессов в поровом пространстве и факторы, определяющие емкостно-фильтрационные свойства различных типов коллекторов;	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения: уметь интерпретировать данные лабораторных исследований керна (пористость, проницаемость, капилляриметрия) с учетом термобарических условий и специфики сложных залежей;	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 (владения, опыт деятельности): владеть методами комплексного анализа петрофизической информации для построения достоверных зависимостей «керна-ГИС» и обоснования подсчетных параметров продуктивных пластов.	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

3. Оценочные средства по промежуточной аттестации

3.1. Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачете):

1. Типы коллекторов и их физические свойства.
2. Строение залежи, характеристика различных зон залежи.
3. Методы определения пористости и плотностей.
4. Закон Дарси, поправки к закону Дарси.
5. Методы получения кривой капиллярного давления, получаемые результаты.
6. Изучение основных физических свойств пород в термобарических условиях.
7. Методы определения смачиваемости.
8. Различные инструментальные методы изучения литологических характеристик.
9. Оптимальный комплекс изучения керна разведочных скважин.
10. Методы изучения слабо консолидированного керна, достоверность полученных результатов.

11. В чем преимущество определения пористости гелием перед методом жидкостенасыщения?
12. Какую поправку необходимо вводить при определении проницаемости по газу для приведения её к жидкостной?
13. Что такое коэффициент остаточного водонасыщения и как он определяется по капиллярной кривой?
14. Почему показатели смачиваемости при вытеснении нефти водой (пропитка) и воды нефтью (дренаж) не совпадают?
15. Как различаются значения проницаемости вдоль и перпендикулярно напластованию в терригенных породах?
16. Как величина суммарной поверхности пор связана с адсорбционной способностью и радиоактивностью (ГК) породы?
17. Какие методы позволяют количественно оценить вклад трещин и каверн в общую емкость карбонатного коллектора?
18. Как изменяется геометрия поровых каналов при снижении пластового давления в процессе разработки?
19. Как влияет гранулометрическая сортировка зерен на достоверность петрофизических связей «пористость-проницаемость»?
20. Почему результаты определения свойств на стандартных образцах (2,5–3 см) могут отличаться от данных на полноразмерном керне?

3.2. Шкала и критерии оценивания

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания: Знать: физическую природу и взаимосвязь свойств (фильтрационно-емкостных, электрических, капиллярных) осадочных пород, а также влияние пластовых условий на их изменение.	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения: Уметь: проводить лабораторные измерения на керне, выполнять математическую обработку результатов и обосновывать петрофизические связи (например, зависимость Дахнова-Арчи или «пористость-проницаемость»).	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 (владения, опыт деятельности): методиками комплексной интерпретации данных	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки

для перехода от точечных замеров на образцах к непрерывному разрезу ГИС и геологической модели залежи.		(владения), но используемые не в активной форме
--	--	---

Разработчик: Асташкин Дмитрий Александрович – руководитель научно-аналитического центра, зам. директора Филиала «Апрелевское отделение ФГБУ ВНИГНИ», к.г.-м.н.