

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Некрасов Александр Сергеевич
Плешков Лев Дмитриевич**

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД
Код УМК 82440

Утверждено
Протокол №10
от «15» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Физика горных пород

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.03** Технология геологической разведки

направленность Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Физика горных пород** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.05.03 Технология геологической разведки (направленность : Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)

ОПК.15 Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы

Индикаторы

ОПК.15.1 Изучает вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых

ОПК.15.2 Проводит анализ вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	21.05.03 Технология геологической разведки (направленность: Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Физика горных пород

В теоретическом блоке программы даются основы современных данных и представлений о петрофизике, о коллекторских и физических свойствах горных пород и пластовых флюидов, взаимосвязи этих свойств и использовании этих взаимосвязей для геологической интерпретации данных геофизических исследований скважин, данных полевой и промысловой геофизики. В практическом блоке второй части учебного модуля приводятся лабораторные занятия по измерению коллекторских и физических свойств горных пород, использованию результатов петрофизических исследований для комплексной интерпретации данных полевой и промысловой геофизики.

Введение

Физика горных пород как наука о физических свойствах горных пород, их взаимных связях, о закономерностях изменения. Физика горных пород – основа геологической интерпретации результатов применения прикладной геофизики. Физика горных пород в ряду естественных наук и ее связь с проблемами философии.

Раздел 1. Коллекторские свойства горных пород

Неоднородность, дисперсная, межфазная поверхность горных пород. Пористость, структура порового пространства. Влажность, влагоемкость, двойной электрический слой. Нефтегазонасыщенность пород. Проницаемость горных пород.

Тема 1. Неоднородность горных пород

Гранулометрический состав. Глинистость. Удельная поверхность порового пространства. Двойной электрический слой. Емкость катионного обмена.

Тема 2. Пористость горных пород

Пористость и ее типы. Структура порового пространства. Пористость открытая, закрытая, общая, эффективная. Формула Арчи-Дахнова.

Тема 3. Влажность горных пород

Двойной электрический слой. Двойной электрический слой и остаточная водонасыщенность. Химически связанная вода. Способы определения содержания различных форм воды.

Тема 4. Нефтегазонасыщенность горных пород

Нефтегазонасыщенность пород;
Определение нефтегазонасыщенности;
Остаточная и начальная нефтегазонасыщенность пород-коллекторов.

Тема 5. Проницаемость горных пород

Проницаемость горных пород. Проницаемость абсолютная, фазовая и относительная. Влияние температуры, давления и времени на проницаемость. Способы определения проницаемости.

Текущий контроль по разделу "Коллекторские свойства горных пород"

Текущий контроль в форме письменного опроса.

Раздел 2. Физические свойства горных пород

Плотность горных пород. Электрические свойства пород. Магнитные свойства. Теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность. Естественная радиоактивность исследований недр. Нейтронные свойства горных пород. Упругие свойства пород.

Тема 6. Плотность горных пород

Плотность горных пород. Определение плотности. Связь плотности и скорости распространения упругих колебаний.

Тема 7. Электрические свойства горных пород

Электрическое сопротивление и проводимость. Электропроводность минералов и жидкой фазы пород. Электропроводность глинистых пород. Диффузионно-адсорбционная активность горных пород. Диэлектрические свойства пород и минералов.

Тема 8. Магнитные свойства горных пород

Магнитные свойства. Остаточная намагниченность. Магнитная восприимчивость. Использование магнитометрии для решения задач полевой и промысловой геофизики.

Тема 9. Тепловые свойства горных пород

Теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность. Геотермическая ступень и геотермический градиент. Использование термометрии для решения задач геологии и геофизики.

Тема 10. Естественно-радиоактивные свойства горных пород

Естественная радиоактивность горных пород. Основные радиоактивные элементы в земной коре. Использование радиометрии для решения задач геологии и геофизики.

Тема 11. Нейтронные свойства горных пород

Нейтронные свойства горных пород. Теория захвата нейтронов ядрами основных породообразующих минералов горных пород. Энергетическая классификация нейтронов. Использование нейтронов для решения задач промысловой геологии и геофизики.

Тема 12. Упругие свойства горных пород

Распространение продольных и поперечных волн. Коэффициенты упругости минералов, скорости распространения волн. Классификация числовых значений упругих свойств. Поглощение упругих волн в горных породах.

Текущий контроль по разделу "Физические свойства горных пород"

Текущий контроль в форме письменного опроса.

Раздел 3. Петрофизические связи при интерпретации данных ГИС, полевой и промысловой геофизики

Петрофизические связи и их использование для геологической интерпретации результатов ГИС. Использование результатов петрофизических исследований для комплексной интерпретации данных полевой и промысловой. Перспективы петрофизики.

Тема 13. Петрофизические связи и их использование для геологической интерпретации результатов ГИС

Петрофизические связи типов: "керна-керна", "керна-ГИС", "ГИС-ГИС", "ГИС-ПГИ" и "керна-ПГИ". Использование петрофизических связей для геологической интерпретации результатов ГИС.

Тема 14. Результаты петрофизических исследований при комплексной интерпретации данных полевой и промысловой геофизики

Использование результатов петрофизических исследований для комплексной интерпретации данных полевой и промысловой геофизики. Петрофизические связи – основа геологической интерпретации данных полевой и промысловой геофизики.

Тема 15. Перспективы петрофизики

Перспективы развития петрофизики. Место петрофизики в системе геологических наук. Место петрофизики в процессе разработки. Современные методы исследований керна.

Текущий контроль по разделу "Петрофизические связи при интерпретации данных ГИС, полевой и промысловой геофизики"

Текущий контроль в форме письменного опроса.

Раздел 4. Стандарты и охрана труда

Стандарты и ГОСТы. Метрологическое обеспечение лабораторных исследований. Обработка результатов измерений. Охрана труда.

Тема 16. Стандарты и ГОСТы

Стандарты и ГОСТы. Метрологическое обеспечение средств измерений. Контроль качества измерений. Статистический подход к оценкам погрешностей. Оценка достоверности определения петрофизических параметров.

Тема 17. Охрана труда

Охрана труда. Техника безопасности при работе в петрофизической лаборатории.

Итоговое контрольное мероприятие по курсу "Физика горных пород"

Итоговое контрольное мероприятие проводится в виде письменного опроса или компьютерного тестирования по всем разделам изучаемой дисциплины.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Корсаков А. К. Структурная геология : учебник / А. К. Корсаков. — М.: КДУ, 2009. — 328 с. : табл., ил., цв. ил.— ISBN 978-5-98227-269-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система BiblioTex : [сайт]. <https://bibliotech.psu.ru/Reader/Book/6693>
2. Костицын В. И., Хмелевской В. К. Геофизика: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Геология" и специальности "Прикладная геология"/В. И. Костицын, В. К. Хмелевской.-Пермь: ПГНИУ, 2018, ISBN 978-5-7944-3103-2.-427.-Библиогр.: с. 424-427 (48 назв.)
3. Добрынин В. М., Вендельштейн Б. Ю., Кожевников Д. А. Петрофизика (физика горных пород): учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" и "Геофизические методы исследования скважин" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геологической разведки"/В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников ; ред. Д. А. Кожевников.-Москва: Нефть и газ, 2004, ISBN 5-7246-0295-4.-368.-Библиогр.: с. 355-357

Дополнительная:

1. Хмелевской В. К., Костицын В. И. Основы геофизических методов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 020302 "Геофизика"/В. К. Хмелевской, В. И. Костицын.-Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 2010, ISBN 978-5-7944-1428-8.-1.-Библиогр.: с. 397-399 <http://k.psu.ru/library/node/201798>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLibrary

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/> Йифровая библиотека "Библиотех"

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Физика горных пород** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Доступ в режиме онлайн в электронную библиотечную систему (ЭБС);

Доступ в электронную информационную образовательную среду университета;

Интернет-сервисы и электронные ресурсы;

Офисный пакет приложений (текстовый редактор, табличный редактор, система управления базами данных, программа для подготовки и просмотра презентаций);

Программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине необходима аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой и (или) маркерной доской.

Для проведения лабораторных и практических работ необходима учебная геофизическая лаборатория петрофизики, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой и (или) маркерной доской и (или) учебная геофизическая лаборатория петрофизики. Состав оборудования учебной геофизической лаборатории петрофизики определен в Паспорте лаборатории.

Для самостоятельной работы необходимы учебные геофизические лаборатории и помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Состав оборудования указанных помещений определен в Паспортах учебных

лабораторий. Помещения научной библиотеки ПГНИУ обеспечивают доступ к информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Физика горных пород**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.15

Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.15.1 Изучает вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых</p>	<p>Знает вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых. Умеет выполнять измерения физических свойств горных пород лабораторными средствами.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний о вещественном составе горных пород и руд и геолого-промышленных и генетических типах месторождений полезных ископаемых. Отсутствуют умения выполнять измерения физических свойств горных пород лабораторными средствами.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Частичные знания о вещественном составе горных пород и руд и геолого-промышленных и генетических типах месторождений полезных ископаемых. Частичные умения выполнять измерения физических свойств горных пород лабораторными средствами.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о вещественном составе горных пород и руд и геолого-промышленных и генетических типах месторождений полезных ископаемых. Умения выполнять измерения физических свойств горных пород лабораторными средствами.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Структурированные и полные знания о вещественном составе горных пород и руд и геолого-промышленных и генетических типах месторождений полезных ископаемых. Умение выполнять измерения физических свойств горных пород лабораторными средствами.</p>
<p>ОПК.15.2 Проводит анализ</p>	<p>Знает методику подсчета запасов нефти объемным</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методику подсчета запасов нефти</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы</p>	<p>методом. Умеет проводить анализ вещественного состава горных пород для оценки геолого-промышленных запасов месторождений нефти. Владеет методами лабораторного исследования вещественного состава горных пород.</p>	<p>Неудовлетворител объемным методом. Не умеет проводить анализ вещественного состава горных пород. Отсутствуют навыки лабораторного исследования вещественного состава горных пород,</p> <p>Удовлетворительн Частичные знания методики подсчета запасов нефти объемным методом. Не умеет проводить анализ вещественного состава горных пород. Отсутствуют навыки лабораторного исследования вещественного состава горных пород,</p> <p>Хорошо Знает методику подсчета запасов нефти объемным методом. Умеет проводить анализ вещественного состава горных пород. Не полностью сформированы навыки лабораторного исследования вещественного состава горных пород,</p> <p>Отлично Знает методику подсчета запасов нефти объемным методом. Умеет проводить анализ вещественного состава горных пород для оценки геолого-промышленных запасов месторождений нефти. Сформированы навыки лабораторного исследования вещественного состава горных пород,</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Тема 1. Неоднородность горных пород Входное тестирование	Знание содержания материала дисциплин геологического, математического и физического цикла. Владение основными уравнениями, законами и принципами этих дисциплин. Умение синтезировать новые знания на основе полученных ранее для решения практических задач.
ОПК.15.2 Проводит анализ вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы ОПК.15.1 Изучает вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	Текущий контроль по разделу "Коллекторские свойства горных пород" Письменное контрольное мероприятие	Знать коллекторские свойства (а так же их типы, виды, связи, роль, способы определения) горных пород: неоднородность, дисперсная и межфазная поверхность, фазовый состав, пористость, проницаемость, влагоемкость, двойной электрический слой, нефтегазонасыщенность Уметь лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.15.2 Проводит анализ вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы</p> <p>ОПК.15.1 Изучает вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Физические свойства горных пород"</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать физические свойства (а так же их типы, виды, связи, роль, способы определения) горных пород: гравитационные, электрические, естественные радиоактивные, нейтронные, тепловые, магнитные, упругие, прочностно-деформационные</p> <p>Уметь лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией</p>
<p>ОПК.15.2 Проводит анализ вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы</p> <p>ОПК.15.1 Изучает вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Петрофизические связи при интерпретации данных ГИС, полевой и промысловой геофизики"</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать петрофизическое обеспечение комплексной интерпретации ГИС; решаемые по данным ГИС задачи с петрофизическими связями; критерии надежности петрофизических связей; петрофизическое районирование; петрофизические исследования при комплексной интерпретации геофизических данных</p> <p>Уметь лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.15.2 Проводит анализ вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы</p> <p>ОПК.15.1 Изучает вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие по курсу "Физика горных пород"</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать коллекторские и физические свойства (а так же их типы, виды, связи, роль, способы определения) горных пород, петрофизические связи при интерпретации данных ГИС, полевой и промысловой геофизики Уметь грамотно и подробно излагать информацию, структурировать знания, дать развернутый ответ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Неоднородность горных пород

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ литологии, процессов образования осадочных горных пород, осадочных фаций	1
Знание основ электродинамики, владение основными законами, умение применять их для решения прикладных задач	1
Знание основ ядерной физики, владение основными законами, умение применять их для решения прикладных задач	1
Знание основ структурной геологии, типов ловушек углеводородов	1
Знание основ термодинамики и молекулярной физики, владение основными законами, умение применять их для решения прикладных задач	1
Знание основ минералогии, породообразующих минералов, их физических свойств	1
Знание основ стереометрии, владение основными понятиями, умение рассчитывать объем различных геометрических объектов	1
Знание основ теории вероятностей и математической статистики, владение основными статистическими показателями и законами, умение применять их для решения прикладных задач	1
Знание основ теории упругости, владение основными законами, умение применять их для решения прикладных задач	1
Знание основных методов геофизических исследований скважин и их физические основ	

	1
--	---

Текущий контроль по разделу "Коллекторские свойства горных пород"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает правильный (согласно современным представлениям о структурно-текстурных и фильтрационно-емкостных свойствах горных пород) и непротиворечивый ответ на вопрос	5
Способен структурированно излагать информацию о фильтрационно-емкостных свойствах горных пород	5
Умеет грамотно пользоваться профессиональной терминологией о фильтрационно-емкостных свойствах при ответе на вопрос	4
Знает способы пространственной привязки образцов керна и их физические основы	3
Знает принципы проведение лабораторных исследований образцов керна	3

Текущий контроль по разделу "Физические свойства горных пород"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает правильный (согласно современным представлениям о гравитационных, магнитных, электрических, радиоактивных, тепловых, упругих и механических свойствах горных пород) и непротиворечивый ответ на вопрос	5
Умеет составлять карты, планы и разрезы петрофизического районирования	4
Способен структурированно излагать физические свойства горных пород	4
Владеет методической и аппаратурно-технической базой проведения петрофизических лабораторных измерений	4
Умеет грамотно пользоваться профессиональной терминологией о физических свойствах горных пород при ответе на вопрос	3

Текущий контроль по разделу "Петрофизические связи при интерпретации данных ГИС, полевой и промысловой геофизики"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет способами построения петрофизических зависимостей с геофизическими и	6

промыслово-геологическими параметрами пласта	
Знает петрофизические связи, используемые при интерпретации данных ГИС, полевой и промысловой геофизики	5
Умеет грамотно пользоваться профессиональной терминологией при ответе на вопрос	3
Знает правильный (согласно современным представлениям о физических свойствах горных пород, современному уровню развития скважинных и полевых геофизических, а так же гидродинамических методов исследования земной коры) и непротиворечивый ответ на вопрос	3
Способен структурированно излагать информацию о петрофизических зависимостях	3

Итоговое контрольное мероприятие по курсу "Физика горных пород"

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет способами построения петрофизических зависимостей с геофизическими и промыслово-геологическими параметрами пласта	9
Знает основные принципы математического и физического моделирования физических процессов в сложноорганизованных динамических системах	8
Знает физический смысл законов, закономерностей и явлений, рассматриваемых в вопросе	8
Знает аналитическое выражение основных законов, закономерностей и явлений, рассматриваемых в вопросе	8
Знает правильный (согласно современным представлениям о физических свойствах горных пород, современному уровню развития скважинных и полевых геофизических, а так же гидродинамических методов исследования земной коры) и непротиворечивый ответ на вопрос	7