

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Плешков Лев Дмитриевич
Губина Августа Ивановна
Некрасов Александр Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

ПЕТРОФИЗИКА

Код УМК 63078

Утверждено
Протокол №9
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Петрофизика

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геофизика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Петрофизика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геофизика)

ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук

ПК.6 готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации

ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геофизика)
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	14
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Петрофизика. Первый семестр

Содержание дисциплины охватывает круг проблем, связанных с использованием петрофизических связей, как основы геологической интерпретации данных геофизических исследований скважин которые используются для построения геологических моделей нефтяных месторождений.

Раздел 1. Введение

Введение. Задачи курса и проблемы петрофизических исследований. Системный подход в решении задачи петрофизических исследований для стандартного комплекса ГИС.

Тема 1. Задачи курса и проблемы петрофизических исследований

Место петрофизики в системе наук. Объект, предмет исследования. Задачи, решаемые петрофизикой.

Тема 2. Системный подход в решении задач петрофизических исследований для стандартного комплекса ГИС

Системный подход в решении задач петрофизических исследований для стандартного комплекса ГИС. Суть системного подхода и история его развития. Неупорядоченные системы.

Текущий контроль по разделу "Введение"

Текущий контроль по вопросам: задачи петрофизики и проблемы петрофизических исследований (предмет, объект исследований), системный подход в решении задач петрофизических исследований для стандартного комплекса ГИС, неупорядоченные системы.

Раздел 2. Литологические характеристики горных пород

Сбор и подготовка геолого-геофизических материалов по опорной скважине. Литологическое расчленение разрезов скважин и определение коллекторских свойств пластов по кривым стандартного комплекса ГИС с использованием петрофизических связей. Составление геолого-геофизического разреза одной скважины.

Тема 3. Литологический состав и неоднородность горных пород

Неоднородность горных пород. Уровни и типы неоднородностей. Литологический состав, глинистость.

Тема 4. Распознавание литологического состава горных пород по данным ГИС

Определение литологического состава по данным литолого-плотностного гамма-каротажа (ЛПК), спектрального гамма-каротажа (СГК), нейтронного и нейтронного-каротажа (НК, НГК), элеткрического каротажа.

Тема 5. Составление геолого-геофизического разреза одной скважины

Составление геолого-геофизического разреза одной скважины. Определение границ пластов. Выделение коллекторов. Определение типа насыщения.

Текущий контроль по разделу "Изучение литологических характеристик горных пород"

Текущий контроль по вопросам: методы радиоактивного каротажа, определение литологического состава горных пород по данным ГИС, составление геолого-геофизического разреза одной скважины.

Раздел 3. Коллекторские свойства горных пород

Геофизическая и петрографическая характеристика пород, возможности и перспективы. Определение условий осадконакопления по комплексу ГИС. Сущность литофациального анализа с использованием геолого-геофизической информации о разрезе скважины.

Тема 6. Геофизическая и петрографическая характеристика пород

Физические свойства горных пород: гравитационные, электрические, радиоактивные, упругие,

тепловые, магнитные, прочностные. Петрографические свойства пород: структура порового пространства, текстура, гранулометрический состав, форма зерен.

Тема 7. Фильтрационно-емкостные свойства горных пород

Структура порового пространства, типы пористости. Проницаемость и ее типы. Влагоемкость и нефтенасыщенность пород. Гидрофильность и гидрофобность.

Текущий контроль по разделу "Коллекторские свойства горных пород"

Текущий контроль по вопросам: физические свойства горных пород, петрографические свойства пород, пористости, проницаемость, влагоемкость и нефтенасыщенность пород, гидрофильность и гидрофобность.

Раздел 4. Возможности петрофизики при литологическом и фациальном анализе

Определение условий осадконакопления по комплексу ГИС. Сущность литофациального анализа с использованием геолого-геофизической информации о разрезе скважины. Распознавание особенностей литологии терригенных коллекторов по кривым ГК, НК и ПС. Выделение сложных карбонатных коллекторов по комплексу ЭК-РК-АК.

Тема 8. Возможности и перспективы определения условий осадконакопления по комплексу ГИС

Этапы образования осадочной горной породы. Типы условий осадконакопления. Возможности ГИС при определении обстановки осадконакопления.

Тема 9. Сущность литофациального анализа с использованием петрофизической и геолого-геофизической информации о разрезе скважин

Формы кривых методов ГК и ПС для различных типов фаций. Выделение терригенных и карбонатных фаций по методам радиоактивного, электрического и акустического каротажа.

Текущий контроль по разделу "Возможности петрофизики при литологическом и фациальном анализе"

Текущий контроль по вопросам: этапы образования осадочной горной породы, типы условий осадконакопления, возможности ГИС при определении обстановки осадконакопления, формы кривых методов ГК и ПС для различных типов фаций, выделение фаций по методам радиоактивного и электрического каротажа.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие по вопросам: задачи петрофизики и проблемы петрофизических исследований (предмет, объект исследований), системный подход в решении задач петрофизических исследований для стандартного комплекса ГИС, физические свойства горных пород, петрографические свойства пород, пористость, проницаемость, влагоемкость и нефтенасыщенность пород, гидрофильность и гидрофобность, этапы образования осадочной горной породы, типы условий осадконакопления, возможности ГИС при определении обстановки осадконакопления.

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. Губина А. И., Луппов В. И., Плешков Л. Д. Петрофизика: Петрофизическое обеспечение геофизических методов: учебное пособие для бакалавров, обучающихся на кафедре геофизики по направлению "Геология", профиль "Геофизика", специальность "Прикладная геология"/А. И. Губина, В. И. Луппов, Л. Д. Плешков.-Beau Bassin:Lap Lambert Academic Publishing,2018, ISBN 978-613-9-86388-4.-209.-Библиогр.: с. 209 <https://elis.psu.ru/node/511652>
2. 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>

Дополнительная:

1. Зеливянская, О. Е. Петрофизика : учебное пособие / О. Е. Зеливянская. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 111 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63124.html>
2. Дергунов, С. А. Изучение образцов минералов и горных пород : методические указания / С. А. Дергунов, С. А. Орехов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/21581>

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/> Цифровая библиотека «Библиотех»

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

Образовательный процесс по дисциплине **Петрофизика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по данной дисциплине предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

– доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

– доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

– Офисный пакет приложений;

– Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);

– Офисный пакет приложений LibreOffice;

– Stereonet 10: программа для визуализации структурно-геологических элементов на стереографической сетке.

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 работ необходима учебная геофизическая лаборатория, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспортах лабораторий.

Для проведения мероприятий текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций необходима аудитория, оснащенная демонстрационным оборудованием (проектор, экран,

компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой и (или) маркерной доской и (или) учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования лабораторий определен в Паспортах учебных лабораторий.

Для самостоятельной работы необходимы учебные геофизические лаборатории и помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

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
Петрофизика**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>Знает место петрофизики в системе наук, основные методологические принципы петрофизических исследований, владеет методической и аппаратно-технической базой проведения петрофизических измерений, умеет проводить измерения на современном лабораторном петрофизическом оборудовании</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие знаний о месте петрофизики в системе наук, основных методологических принципах петрофизических исследований, отсутствие методических и технических навыков петрофизических измерений, отсутствие умения пользоваться лабораторным измерительным оборудованием</p> <p align="center">Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания о месте петрофизики в системе наук, основных методологических принципах петрофизических исследований, слабые методические и технические навыки петрофизических измерений, отсутствие умения пользоваться лабораторным измерительным оборудованием</p> <p align="center">Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о месте петрофизики в системе наук, основных методологических принципах петрофизических исследований, методические и технические навыки петрофизических измерений, умение пользоваться лабораторным петрофизическим оборудованием</p> <p align="center">Отлично Сформированные систематические знания о месте петрофизики в системе наук, основных методологических принципах петрофизических исследований, уверенные методические и технические навыки петрофизических измерений, отсутствие умения пользоваться лабораторным петрофизическим оборудованием</p>
<p>ОПК.1</p>	<p>Знает современную концепцию</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>образования и строения залежей углеводородов, теории биогенного и абиогенного происхождения нефти, системный подход в геологии, владеет концепцией секвенс-стратиграфии и фациальной цикличности, умеет применять основные положения этих концепций для описания фактического материала.</p>	<p>Неудовлетворител Отсутствие знаний о современной концепции образования и строения залежей углеводородов, теории биогенного и абиогенного происхождения нефти, не владеет учением о сиквенс-стратиграфии, системном подходе в геологии, не умеет применять основные положения этих концепций для описания фактического материала.</p> <p>Удовлетворительн Частичные знаний о современной концепции образования и строения залежей углеводородов, теории биогенного и абиогенного происхождения нефти, учении о сиквенс-стратиграфии, системном подходе в геологии, слабое владение учением о сиквенс-стратиграфии, системном подходе в геологии, отсутствие умения применять основные положения этих концепций для описания фактического материала.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современной концепции образования и строения залежей углеводородов, теории биогенного и абиогенного происхождения нефти, учении о сиквенс-стратиграфии, системном подходе в геологии, не уверенное владение учением о сиквенс-стратиграфии, системном подходе в геологии, частичные умения применять основные положения этих концепций для описания фактического материала.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания о современной концепции образования и строения залежей углеводородов, теории биогенного и абиогенного происхождения нефти, учении о сиквенс-стратиграфии, системном подходе в геологии, уверенное владение учением о сиквенс-стратиграфии, системном подходе в геологии, умение применять основные положения этих концепций для описания фактического материала.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.6 готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации</p>	<p>Умеет проводить петрофизические наблюдения и осуществлять их документацию. Владеет навыками применения на практике методов сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, лабораторной геологической, геофизической, нефтегазовой информации.</p>	<p>Неудовлетворител Отсутствие умения проведения петрофизических наблюдений и осуществления их документации. Отсутствие навыков применения на практике методов сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, лабораторной геологической, геофизической, нефтегазовой информации.</p> <p>Удовлетворительн Частично сформированные умения проведения петрофизических наблюдений и осуществления их документации. Слабые навыки применения на практике методов сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, лабораторной геологической, геофизической, нефтегазовой информации.</p> <p>Хорошо Наличие умения проведения петрофизических наблюдений и осуществления их документации. Навыки применения на практике методов сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, лабораторной геологической, геофизической, нефтегазовой информации.</p> <p>Отлично Уверенные умения проведения петрофизических наблюдений и осуществления их документации. Владение навыками применения на практике методов сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, лабораторной геологической, геофизической, нефтегазовой информации.</p>
<p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Знает особенности современного полевого и лабораторного оборудования. Умеет эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование. Владеет вопросами в области применения полевого и лабораторного оборудования для решения задач петрофизики.</p>	<p>Неудовлетворител Нет знаний особенностей современного полевого и лабораторного оборудования. Нет умений эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования. Нет навыков владения вопросами в области применения полевого и лабораторного оборудования для решения задач петрофизики.</p> <p>Удовлетворительн Содержащие значительные пробелы знания особенностей современного полевого и лабораторного оборудования. Отсутствие умения эксплуатации современного полевого</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>и лабораторного оборудования. Слабые навыки владения вопросами в области применения полевого и лабораторного оборудования для решения задач петрофизики.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Содержащие незначительные пробелы знания особенностей современного полевого и лабораторного оборудования. Основные умения эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования. Основные навыки владения вопросами в области применения полевого и лабораторного оборудования для решения задач петрофизики.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Полные знания особенностей современного полевого и лабораторного оборудования. Уверенные умения эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования. Навыков владения вопросами в области применения полевого и лабораторного оборудования для решения задач петрофизики.</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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Тема 1. Задачи курса и проблемы петрофизических исследований 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.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Текущий контроль по разделу "Введение" Защищаемое контрольное мероприятие	Знать задачи курса и основные проблемы петрофизических исследований, стандартный набор ГИС, системный подход в петрофизике. Уметь поставить цель и задачи петрофизических исследований. Владеть базовой терминологией, необходимой для освоения курса.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p> <p>ПК.6 готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации</p> <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Изучение литологических характеристик горных пород"</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать виды и типы структурных и литологических неоднородностей горных пород. Уметь распознавать литологический состав пород по данным ГИС, составлять геолого-геофизический разрез одной скважины. Владеть способами литологического описания горных пород.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p> <p>ПК.6 готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации</p> <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Коллекторские свойства горных пород"</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать физические и фильтрационно-емкостные свойства горных пород, типы пористости и проницаемости, текстурно-структурные особенности горных пород. Уметь составлять связи между петрофизическими и геофизическими параметрами. Владеть аппаратом анализа геолого-геофизических и петрофизических связей.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p> <p>ПК.6 готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации</p> <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Возможности петрофизики при литологическом и фациальном анализе"</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать возможности и перспективы определения условий осадконакопления по комплексу ГИС, что такое петрофизическая и геолого-геофизическая информация о разрезе скважины. Уметь сопоставлять петрофизическую и геолого-геофизическую информацию о разрезе скважины. Владеть техникой проведения литофациального анализа разрезов скважин.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Задачи курса и проблемы петрофизических исследований

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 структурной геологии, типов ловушек углеводородов,	1
Знание основ минералогии, породообразующих минералов, их физических свойств.	1
Знание основ литологии, процессов образования осадочных горных пород, осадочных фаций.	1
Знание основных методов геофизических исследований скважин и их физические осн.	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 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 стереометрии, владение основными понятиями, умение рассчитывать объем различных геометрических объектов.	1
Знание основ термодинамики и молекулярной физики, владение основными законами, умение применять их для решения прикладных задач.	1

Текущий контроль по разделу "Введение"

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает, что такое системный подход в решении задач петрофизики	6
Знает задачи, решаемые с помощью петрофизики	5
Знает методы, входящие в стандартный комплекс ГИС	5
Умеет различать объект и предмет исследования петрофизики	5
Знает основные проблемы петрофизики	4

Текущий контроль по разделу "Изучение литологических характеристик горных пород"

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает, что такое первичная и вторичная пористость, породы, наиболее типичные с точки зрения этого разделения	4
Способен дать критический анализ различных способов определения глинистости и удельной поверхности	4
Знает, что такое остаточная вода	3
Знает, что такое физически и химически связанная вода	3
Может привести примеры компонентов, присутствующих в твердой, жидкой и газообразной фазах горной породы	3
Знает, что такое ионный обмен в бидисперсных средах	3

Знает роль глинистости породы в формировании ее физических свойств	3
Способен охарактеризовать различные виды и уровни неоднородности горной породы	2

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: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает особенности распространения упругих волн в пористых осадочных породах	3
Знает уравнение проводимость растворов в электрометодах каротажа	3
Знает коэффициенты нефте-, газо-, и водонасыщения природных коллекторов нефти и газа	3
Знает механизмы переноса тепла в горных породах и в системе скважина-пласт	3
Знает физический смысл длины замедления и длины миграции нейтронов	3
Знает факторы, определяющие величину проводимости породы	2
Может охарактеризовать температурную зависимость намагниченности в магнетиках различного типа	2
Знает, как определяются коэффициенты абсолютной, фазовой и относительной проницаемости горных пород	2
Знает, как зависит удельное сопротивление породы от влажности	2
Знает различие между диа-, пара-, ферро- и ферримагнетиками	2

Текущий контроль по разделу "Возможности петрофизики при литологическом и фациальном анализе"

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает критерии надежности петрофизических связей	6
Знает, какие задачи решаются по данным ГИС на основе петрофизических связей	5
Знает направления использования петрофизических исследований при комплексной интерпретации геофизических данных	5
Знает, что такое петрофизическое обеспечение комплексной интерпретации результатов ГИС	5
Знает, что такое петрофизическое районирование, для каких целей оно применяется	4