

**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 обязательную 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** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

**ОПК.3** знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

**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

<b>Направления подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Геофизика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	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](http://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.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.3</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Знает современную концепцию 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 align="center"><b>Неудовлетворител</b> 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 align="center"><b>Удовлетворительн</b> 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 align="center"><b>Хорошо</b> 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 align="center"><b>Отлично</b> Сформированные систематические знания о современной концепции образования и строения залежей углеводородов, теории</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>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>

### **ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать возможности лабораторных, скважинных и полевых петрофизических методов изучения горных пород, их физические основы, назначение и рамки применения. Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей петрофизики.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие знаний возможностей лабораторных, скважинных и полевых петрофизических методах изучения горных пород, их физических основах, назначении и рамках применения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Содержащие значительные пробелы знания о возможностях лабораторных, скважинных и полевых петрофизических методах изучения горных пород, их физических основах, назначении и рамках применения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Содержащие незначительные пробелы знания о возможностях лабораторных, скважинных и полевых петрофизических методах изучения горных пород, их физических основах, назначении и рамках применения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Уверенные и не содержащие пробелов знания о возможностях лабораторных, скважинных и полевых петрофизических методах изучения горных пород, их физических основах, назначении и рамках применения.</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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.6</b> 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><b>Неудовлетворител</b> 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><b>Удовлетворительн</b> 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><b>Хорошо</b> 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><b>Отлично</b> 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>

## ПК.9

### способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.9</b> способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования	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.	<b>Неудовлетворител</b> 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. <b>Удовлетворительн</b> Содержащие значительные пробелы знания особенностей современного полевого и лабораторного оборудования. Отсутствие умения эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования. Слабые навыки владения вопросами в области применения полевого и лабораторного оборудования для решения задач петрофизики. <b>Хорошо</b> 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. <b>Отлично</b> 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.

## 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
<b>Входной контроль</b>	Тема 1. Задачи курса и проблемы петрофизических исследований <b>Входное тестирование</b>	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.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук <b>ОПК.3</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	Текущий контроль по разделу "Введение" <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	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.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p><b>ПК.6</b> 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><b>ПК.9</b> способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Изучение литологических характеристик горных пород"</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></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>



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p><b>ПК.6</b> 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><b>ПК.9</b> способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Коллекторские свойства горных пород"</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></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>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p><b>ПК.6</b> 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><b>ПК.9</b> способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Текущий контроль по разделу "Возможности петрофизики при литологическом и фациальном анализе"</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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 основ.	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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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