

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 15:50:17
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
УМР ИГиН

_____ Н.В. Зонова
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Физика Земли

специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация: Геология месторождений нефти и газа

форма обучения: очная/заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация Геология месторождений нефти и газа

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ПГФ

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:

А.Н.Дмитриев, профессор, д.г.-м.н., профессор _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины: Курс лекций и сопровождающий его цикл лабораторных работ ориентированы на расширение знаний специалистов геологического профиля, занимающихся использованием особенностей физических полей планеты Земля при поисках и разведке жидких и твердых полезных ископаемых.

Задачи:

Знать:

- современные представления о возникновении и эволюционировании Вселенной, планеты Земля, ее основные физические поля.

Уметь:

- владеть приемами решения простых практических задач, относящихся к конкретному пониманию основных элементов физических полей планеты Земля и ее механо-физических (упругих) свойств

Владеть:

применением знаний по физическим полям Земли, способствующим эффективному решению конкретных производственных или научных геофизических задач как в процессе обучения, так и после окончания университета

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹ | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|--|--|
| ПКС-2 Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промысловой, геохимической информации для решения производственных задач | ПКС-2.1 Изучает, обрабатывает, интерпретирует и анализирует данные бурения и результаты геолого-геофизических исследований | Знать: (З1) физические поля планеты и их особенности, формирующие свойства планеты Земля Уметь: (У1) выбирать способы представления геологических объектов через физические характеристики (плотность, магнитная проницаемость, теплоемкость и т.д.) |
| | ПКС-2.2 Обосновывает перспективы нефтегазоносности изучаемых территорий | Знать: (З2) сведения о физических полях, предъявляемые при построении геологических моделей месторождений нефти, газа, металлических руд Уметь: (У2) применять сведения о геомагнитном поле для расшифровки полевых данных палеонтологических методов |

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

| | | |
|--|--|---|
| | <p>ПКС-2. 3 Владеет методикой построения геологических разрезов, схем корреляции разрезов скважин, карт и других геологических чертежей, характеризующих строение недр</p> | <p>Знать: (З3) типы разрезов и карт, информирующих о распределении плотности пород, намагниченности, удельной электропроводности, сейсмоколебаний изучаемого района недр Уметь: (У3) применять математические знания для предварительной оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов</p> |
| | <p>ПКС-2.4 Владеет методиками структурно-формационного, бассейнового анализа нефтяных систем, анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон</p> | <p>Уметь: (У4) использовать основные данные по комплексным характеристикам оболочек планеты, необходимыми для проектирования поисковых работ на выделенных лицензионных участках, Владеть: (В4) умением систематизировать геофизическую информацию по основным характеристикам физических полей планеты для повышения качества интерпретации геологических материалов</p> |
| | <p>ПКС-2.5 Владеет навыками работы с программными комплексами, используемыми для интерпретации геологической информации</p> | <p>Владеть: (В5) программными комплексами, предназначенными для оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов, дополняющих результаты интерпретации геологических данных</p> |
| <p>ПКС-8 Обладать готовностью применять знания фундаментальных характеристик Земли и, физико-химической механики для осуществления технологических процессов</p> | <p>ПКС 8 1 Использует полученные знания о фундаментальных характеристиках Земли, закономерностях, свойствах, протекающих процессах при решении геологических задач</p> | <p>Уметь: (У1) собирать информацию по необходимым физическим характеристикам земной коры Владеть: (В1) навыками предварительного расчета необходимых физических характеристик для решения прямой геофизической задачи, связанной с поисками полезных ископаемых</p> |
| | <p>ПКС-8 2 Владеет навыками решения прямых и обратных задач, обработки исходной геофизической и физико-химической информации</p> | <p>Владеть: (В2) умением формулировать постановку решения прямых и обратных задач, связанных с физическим моделированием аномальных геологических объектов, Уметь: (У2) применять метод подбора и расчета для построения физических моделей геологических разрезов</p> |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет:
очная - 2 зачетные единицы, 72 часа,
заочная - 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|-----------------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| очная | 3/6 | 18 | - | 18 | 36 | зачет |
| заочная | 4 курс, зимняя сессия | 4 | | 4 | 60 | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.
очная форма обучения (ОФО))/заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства ² |
|-------|-----------------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|----------------|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение | 0.5 | -- | -- | -- | 0.5/0 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса |
| 2 | 2 | Общие сведения планетологического характера | 2.5/1 | -- | 3/2 | 5/8 | 10.5/11 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса |
| 3 | 3 | Сведения о строении Земли, Луны | 2/1 | -- | 2 | 4/6 | 8/7 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса |
| 4 | 4 | Гравитационное поле Земли | 1.5/1 | -- | 1.5 | 4/6 | 7/7 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса, лабораторная работа |
| 5 | 5 | Фигура Земли | 1 | -- | 1 | 2/3 | 4/3 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса, лабораторная работа |
| 6 | 6 | Вращение Земли | 1 | -- | 1/2 | 2/3 | 4/5 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса, лабораторная работа |
| 7 | 7 | Магнитное поле Земли | 1.5/1 | -- | 1.5 | 2/4 | 5/5 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса, лабораторная работа |
| 8 | 8 | Механо-физические свойства Земли | 2 | -- | 2 | 3/6 | 7/6 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса, лабораторная работа |
| 9 | 9 | Сейсмология | 3 | -- | 3 | 9/16 | 15/16 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса, лабораторная работа |
| 10 | 10 | Электрическое поле Земли | 2 | -- | 2 | 4/6 | 8/6 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|---------------------|------|----|------|-------|-------|----------------|----------------------------|
| 11 | 11 | Тепловое поле Земли | 1 | -- | 1 | 1/2 | 3/2 | ПКС-2 ПКС-8 | Вопросы для устного опроса |
| ... | Зачет | | - | - | - | - | 0/4 | | Вопросы для зачета |
| Итого: | | | 18/4 | | 18/4 | 36/60 | 72/72 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

Таблица 5.2.1

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|-------|--|--|
| 1 | <i>Введение.</i> | <i>Физика Земли</i> – интеграционная и саморазвивающаяся наука на базе накопленных знаний в физических отраслях естествознания. Основные объекты и предметы исследования в Физике Земли. Роль технического и интеллектуального прогресса в развитии науки, относящейся к Физике Земли. |
| 2 | <i>Общие сведения планетологического характера</i> | Теория Большого Взрыва. Происхождение Вселенной, Галактик, Солнечной системы, планет, спутников планет, метеоритных поясов. Планетная система Земля – Луна, прикладное значение её исследований. |
| 3 | <i>Сведения о строении Земли, Луны</i> | Возраст Земли, Луны. Оболочки внутри Земли, Луны. Современные представления о зональном строении Земли. Химический состав Земли, её основных оболочек: земной коры, верхней мантии (астеносферы), нижней мантии, внешнего и внутреннего ядер Земли. Эвстатические колебания уровня мирового океана. |
| 4 | <i>Гравитационное поле Земли</i> | Ускорение силы тяжести как градиент геопотенциала. Геоид по спутниковым данным. Сила тяжести внутри Земли и в околоземном пространстве. Изостазия. Понятие о невесомости и космических скоростях. Причины нестационарности гравитационного поля. |
| 5 | <i>Фигура Земли</i> | Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Масса и основные моменты инерции Земли, Луны. Отклонение Земли от состояния гидростатического равновесия. |
| 6 | <i>Вращение Земли</i> | Параметры, характеризующие вращательное движение Земли. Процессы, осложняющие вращение Земли: прецессия, нутация, 12-месячные колебания полюсов Земли. Приливные явления, обусловленные Луной и Солнцем. Нерегулярные изменения скорости вращения Земли. |
| 7 | <i>Магнитное поле Земли</i> | Магнетизм, магнитное поле, его характеристики. Геомагнитное поле, его свойства. Происхождение главного магнитного поля и вековых вариаций. Тороидальная и полоидальная составляющие геомагнитного поля. Палеомагнетизм. Инверсия магнитного поля Земли. |
| 8 | <i>Механо-физические свойства Земли</i> | Упругие и неупругие деформации Земли. Процессы упругой деформации и описывающая их идеальная теоретическая модель. Процессы неупругой деформации и их теоретическая модель. Энергия упругих колебаний и механизм затухания колебаний. |
| 9 | <i>Сейсмология</i> | Задачи и методы сейсмологии. Сейсмичность Земли. Механизм очага землетрясения. Классификация землетрясений. Сейсмические волны и их траектории в теле планеты. Годографы. Собственные колебания Земли. Фоновые колебания Земли: микросейсмы и цунами. |
| 10 | <i>Электрическое поле Земли</i> | Классификация естественных электрических полей различной природы земной коры. Естественное постоянное электрическое поле, его характеристики. Естественное переменное электромагнитное поле, его свойства. Глубина проникновения электромагнитной волны в Землю. Электропроводность земной коры, ядра и мантии Земли. Электрические поля континентов и океанов. Механо-электрические явления. Атмосферное электричество. |
| 11 | <i>Тепловое поле Земли</i> | Энергетические процессы, в которых участвует Земля. Процессы генерации и передачи тепла. Теория твёрдого тела и её применение в геотермии. Тепловое состояние Земли – реперные температуры. |

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 0.5 | - | - | Физика Земли – интеграционная и саморазвивающаяся наука на базе накопленных знаний в физических отраслях естествознания. Основные объекты и предметы исследования в Физике Земли. Роль технического и интеллектуального прогресса в развитии науки, относящейся к Физике Земли. |
| 2 | 2 | 2.5 | 1 | - | Происхождение Вселенной и Земли. Эволюция Вселенной. Планеты. Теория катастроф. Планетная система Земля – Луна. Сведения о Луне. Рабочие гипотезы о развитии и строении Земли. Гипотеза «горячего» происхождения (по Канту, Лапласу). Гипотеза холодного происхождения (по О.Ю. Шмидту). Некоторые замечания автора по развитию Вселенной и “черных дыр”. |
| 3 | 3 | 2 | 1 | - | Химический состав и возраст Земли. Химический состав земной коры и мантии. Современные представления о цикличности изменений состава Земли. Радиоактивность. Предполагаемые закономерности изменения массы и объема Земли. Плотность земных недр как функция глубины, давления и температуры. |
| 4 | 4 | 1.5 | 1 | - | Гравитационное поле, моменты инерции Земли. Внешнее гравитационное поле Земли по данным искусственных спутников Земли. Изостазия. Сила тяжести внутри Земли и околоземном пространстве. Понятие о невесомости. |
| 5 | 5 | 1 | - | - | Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Критические параллели. Причины нестационарности гравитационного поля. Эвстатические колебания уровня мирового океана. |
| 6 | 6 | 1 | - | - | Параметры, характеризующие вращательное движение Земли. Природа периодических колебаний вращения Земли. Процессы, осложняющие вращение Земли. Приливное трение и эволюция системы Земля – Луна. |
| 7 | 7 | 1.5 | 1 | - | Магнетизм. Магнитное поле Земли . Свойства геомагнитного поля. Природа геомагнетизма. Инверсии магнитного поля. Магнитостратиграфическая шкала. |
| 8 | 8 | 2 | - | - | Понятие об агрегатном состоянии. Процессы упругой деформации и описывающая их идеальная теоретическая модель. Процессы неупругой деформации. Теоретические модели процесса. Энергия упругих колебаний и механизм затухания сейсмических волн. |
| 9 | 9 | 3 | - | - | Характеристика землетрясений. Сейсмические волны и их траектории в теле планеты. Годографы. |

| | | | | | |
|--------|----|----|---|---|---|
| | | | | | Собственные колебания Земли. Фоновые колебания Земли: микросейсмы и цунами. |
| 10 | 10 | 2 | | | Естественные электрические поля различной природы. О природе естественных электрических полей и индицировании ими температуры внутри Земли. Переменные естественные электромагнитные поля. Механо-электрические явления. Атмосферное электричество. |
| 11 | 11 | 1 | | | Процессы генерации и передачи тепла. Перенос тепла в Земле (передача тепла). Теория твёрдого тела и её применение в геотермии. Тепловое состояние Земли. Реперные температуры Земли. |
| Итого: | | 18 | 4 | - | |

Практические занятия - практические занятия учебным планом не предусмотрены
Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 2 | - | Составление схемы структурно-временной связи эволюционирования Вселенной и создание базы физико-химических и др. параметров космических объектов. |
| 2 | 3 | 3 | - | - | Расчет потенциала притяжения V и ускорения притяжения F для однородной и не вращающейся Земли внутри и вне ее поверхности. |
| 3 | 4 | 3 | | | Расчет основных интегральных характеристик Земли: массы и главных моментов инерции и значений уровня поверхности геоида. |
| 4 | 6 | 3 | 2 | - | Расчет прецессии земной оси ω_p , обусловленной приливными влияниями Луны ω_{pL} и Солнца ω_{pC} . |
| 5 | 8 | 3 | - | - | Расчет упругих констант многослойной среды. |
| 6 | 9 | 3 | - | - | Связь плотности Земли со скоростью сейсмических продольных волн, способы расчета |
| Итого: | | 18 | 4 | - | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1-11 | 10 | 15 | - | - | ведение конспекта лекций |
| 2 | 2,3,4,6,8,9 | 4 | 10 | - | - | подготовка и оформление отчетов к лабораторным работам |
| 3 | 2 | 2 | - | - | - | Изучение сайта американской корпорации NASA по теме раздела |
| 4 | 1,2,3,4,5,6 | 14 | 25 | - | - | работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций |
| 5 | 2-11 | 6 | 10 | - | - | подготовка к текущим аттестациям, зачету |
| Итого: | | 36 | 60 | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

технология модульного обучения; информационные технологии (основной лекционный материал - презентации с аудиозаписями).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Теоретический вопрос по дисциплине. Раскрыть содержание данного вопроса в соответствии с предложенной темой.

Практическое задание. Проанализировать предложенные темы, определить проблему исследования, выделить цели, задачи, объект и предмет.

Подготовка контрольной работы направлена на развитие и закрепление навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Контрольные работы должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления. Объем может быть от 10 до 15 страниц (список литературы и приложения в объем не входят). Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения. Во введении кратко обосновывается актуальность избранной темы, раскрывает конкретные цели и задачи, которые собирается решить в ходе своего небольшого исследования. В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы. В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы. В список литературы (источников и литературы) включаются только те документы, которые использовались при выполнении контрольной работы.

7.2 Тематика контрольных работ.

1. Тепловое поле Земли, результаты измерений теплового потока на суше и океанах, построить его график.
2. Сейсмология в изучении строения Земли, построить график распределения продольной и поперечной скоростей в интервале «дневная поверхность-центр земного ядра».
3. Гравиметрия в изучении глубинного строения Земли, построить график распределения ускорения свободного падения в интервале «дневная поверхность-центр земного ядра».
4. Магнитное поле Земли, его составляющие и природа, рассчитать величины Z и H на широте г. Тюмени, если известны радиус Земли, магнитный момент Земли и широта Тюмени.
5. Естественное электромагнитное поле Земли, рассчитать его проникновение вглубь Земли для волн с периодами колебаний $T = 0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 100$ с. Использовать

формулу для вычисления толщины скин-эффекта $h = 1/\sqrt{\pi f \mu_a \sigma}$, где f - частота колебаний, σ - удельная электропроводность (величину взять для земной коры в интервале 380-420 км), μ_a – абсолютная магнитная проницаемость, где $\mu_r=1$, а μ_0 - известная константа.

6. Изучение электропроводности Земли, методы, достигнутые результаты, построить график распределения электропроводности в интервале «дневная поверхность – ядро Земли».
7. Вращение Земли вокруг своей оси, основные характеристики вращения, рассчитать путь, который проделывает Тюмень в течение одного часа при вращении вокруг земной оси.
8. Атмосферное электричество Земли, построить графики распределения напряженности атмосферного электричества над континентами и океанами.
9. Фигура Земли, ее развитие от ранней эпохи до современного состояния, рассчитать поверхность геоида по формуле Клеро.
10. Возраст Земли в историческом аспекте, основные способы его определения в различные периоды развития цивилизации и науки.
11. Планеты солнечной системы, их физические и геометрические характеристики, составить таблицу.
12. 10-ая планета Солнечной системы, ее история и открытие, построить график орбит всех планет, включая и 10-ю планету.
13. Вселенная в эру Вещества, ее характеристики, эволюционирование, выполнить расчет скоростей расширения эр Вселенной. Установить математическую зависимость (закон) изменения скорости разбегания эр по двум параметрам – T и D , т.е. $V=f(T)$ и $M=f(D)$.
14. Что такое Галактики, черные дыры, звезды, планеты, их эволюционирование, выполнить чертеж взаимодействия черной дыры со всеми космическими видимыми и невидимыми материальными объектами в границах Галактики.
15. Результаты взаимодействия системы Земля – Луна, Солнце; рассчитать величину потенциала лунного притяжения и ускорения свободного падения на Луне, если известны радиус, масса и средняя плотность Луны.
16. Два состояния планеты Земля – твердое (упругое) и жидкое (вязкая жидкость), их следствия.
17. Упругая и неупругая среды, параметры, их характеризующие; выполнить расчет модуля Юнга и коэффициента Пуассона для земной коры, если для нее известны средние значения скорости продольной и поперечной волн и плотность.
18. Классификация сейсмических волн, их траектории (годографы) в теле Земли, построить их графики.
19. Природные катастрофы: вулканизм, землетрясения и цунами; построить чертеж перемещения волны цунами в сторону материка и на материке.
20. Оболочки Земли, их физическое состояние (t^0 -ра, давление, плотность, скорости продольных и поперечных волн – представить в виде таблицы).
21. Оболочки Земли, их вещественный состав; причины дифференциации по составу; начертить схему конвекции масс вещества в мантии и указать причину ее существования.
22. Составить таблицу спутников всех планет Солнечной системы, привести их физические параметры: радиус орбит, радиус спутника, его масса, плотность, наличие магнитного поля, наличие атмосферы и т.д.
23. Строение земной коры (континентальная и океаническая, точки зрения ученых на их возникновение и эволюционирование); вычертить график, поясняющий особенности строения континентальной и океанической коры.

24. Выполнить для поверхности Солнца расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
25. Выполнить для поверхности Венеры расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
26. Выполнить для поверхности Марса расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
27. Выполнить для поверхности Сатурна расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
28. Выполнить для поверхности Плутона расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
29. Выполнить для поверхности Меркурия расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
30. Выполнить для поверхности Юпитера расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| | Выполнение и защита отчетов по 1 лабораторной работе | 20 |
| | Текущий контроль | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| | Выполнение и защита отчетов по 2-4 лабораторной работе | 20 |
| | Текущий контроль | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| | Выполнение и защита отчетов по 5-6 лабораторной работе | 20 |
| | Промежуточный контроль | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию и промежуточный контроль | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | |
|---|--------------|--|---|
| 1 | Физика Земли | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, мультимедийный проектор, экран, компьютер в комплекте. Учебно-наглядные пособия: раздаточный материал по дисциплине Физика земли. | 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд. 207 |
| | | Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, кресла, компьютер в комплекте - 13 шт. Учебно-наглядные пособия: раздаточный материал по дисциплине Нефтегазопромысловая геология. | 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд. 310 |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области изучения физических полей планеты и их умелого использования при интерпретации некоторых геологических материалов, связанных с применением геофизических данных. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные и технические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лабораторных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению, устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение лабораторных работ предполагает широкое использование специальной методической и справочной литературы, рекомендуемой преподавателем при выдаче индивидуальных заданий и в ходе проведения лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются каждым обучающимся в соответствии с индивидуальным заданием и посвящены вопросам познания физических полей планеты

Земля и их основных характеристик - плотности, намагниченности пород, их упругих свойств, удельной электропроводности, теплоемкости.

Индивидуальность лабораторных работ каждого обучающегося заключается в понимании связи физических полей планеты с протекающими на Земле геологическими процессами.

Лабораторные работы позволяют глубже познать :

1. Современное представление о Вселенной и ее эволюционировании во времени.
2. Физические характеристики полей планеты.
3. Природу сил тяготения и невесомость.
4. Причины, осложняющие вращение нашей планеты.
5. Упругие свойства Земли, способствующие ее изучению вплоть до ее центра.
6. Природу связи между плотностью пород Земли и скоростями продольных сейсмических волн, что позволяет более детально изучать внутреннее строение планеты.

Учебный процесс включает в себя выполнение комплекса из шести лабораторных работ.

Для контроля за выполнением лабораторных работ преподаватель устанавливает сроки выполнения их отдельных частей и элементов, согласованные с учебным планом и расписанием учебных занятий. В сроки, предусмотренные планом, обучающийся предъявляет соответствующую часть выполненных работ для проверки и оценки.

Подготовительные работы при выполнении лабораторных работ включают в себя ознакомление в течение первой недели семестра с индивидуальным заданием, подбор и изучение рекомендованной литературы, составление плана работ. Лабораторные работы защищаются студентами до проведения каждой аттестации в течение семестра.

Более подробно о ходе выполнения лабораторных работ написано в методических указаниях: «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика Земли» для обучающихся по специальностям:

21.05.03 Технология геологической разведки 21.05.02 Прикладная геология 09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной форм обучения»/ сост. А.Н. Дмитриев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 36 с.».

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа предполагает тщательное освоение обучающимися учебной и научной литературы по изучаемым темам дисциплины. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы и, в частности, учебник "Лекции по Физике Земли. Электронный учебник" необходимо обратить главное внимание на ключевые положения, излагаемые в изучаемом тексте. Для этого следует внимательно ознакомиться с содержанием источника информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность существенных характеристик рассматриваемого объекта. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебника дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен давать четкие и конкретные ответы.

Основу самостоятельной работы студентов составляет систематическое, целеустремленное и вдумчивое чтение рекомендованной литературы. Без овладения навыками работы над книгой, формирования в себе стремления и привычки получать новые знания из книг невозможна подготовка настоящего профессионала ни в одной области деятельности.

Также эффективность обучения в вузе определяется способностями обучающихся работать с различными образовательными ресурсами - справочным аппаратом отдельного издания, каталогами и картотеками библиотек, информационными системами, представленными в сети Интернет. В процессе освоения дисциплины предусмотрены

такие способы работы с учебной и учебно-методической литературой, как изучение современных мультимедийных электронных изданий и работа с информационными ресурсами сети Интернет.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Физика Земли

Специальность 21.05.02: Прикладная геология

Специализация: Геология месторождений нефти и газа

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-2 Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промысловой, геохимической информации для решения производственных задач | Знать: (31) физические поля планеты и их особенности, формирующие свойства планеты Земля | отсутствуют знания физических полей планеты и их особенности, формирующие свойства планеты Земля | удовлетворительно знает физические поля планеты и их особенности, формирующие свойства планеты Земля | демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в знании физических полей планеты и их особенности, формирующие свойства планеты Земля | демонстрирует свободное и уверенное знание физических полей планеты и их особенности, формирующие свойства планеты Земля |
| | Уметь: (У1) выбирать способы представления геологических объектов через физические характеристики (плотность, магнитная проницаемость, теплоемкость и т.д.) | не знает способы представления геологических объектов через физические характеристики (плотность, магнитная проницаемость, теплоемкость и т.д.) | удовлетворительно знает способы представления геологических объектов через физические характеристики (плотность, магнитная проницаемость, теплоемкость и т.д.) | демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в вопросах представления геологических объектов через физические характеристики (плотность, магнитная проницаемость, теплоемкость и т.д.) | демонстрирует свободное и уверенное знание в вопросах представления геологических объектов через физические характеристики (плотность, магнитная проницаемость, теплоемкость и т.д.) |
| | Знать: (32) сведения о физических полях, предъявляемые при построении геологических моделей месторождений нефти, газа, металлических руд | Демонстрирует очень слабые знания о физических полях, предъявляемые при построении геологических моделей месторождений нефти, газа, металлических руд | Демонстрирует слабые знания о физических полях, предъявляемые при построении геологических моделей месторождений нефти, газа, металлических руд | Демонстрирует достаточно устойчивые знания о физических полях, предъявляемые при построении геологических моделей месторождений нефти, газа, металлических руд | Сформированы знания о физических полях, предъявляемые при построении геологических моделей месторождений нефти, газа, металлических руд. |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| | <p>Уметь: (У2) применять сведения о геомагнитном поле для расшифровки полевых данных палеонтологических методов</p> | <p>руд.</p> <p>Демонстрирует очень слабые умения применять сведения о геомагнитном поле для расшифровки полевых данных палеонтологических методов.</p> | <p>руд.</p> <p>Демонстрирует слабые умения применять сведения о геомагнитном поле для расшифровки полевых данных палеонтологических методов.</p> | <p>металлических руд.</p> <p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять сведения о геомагнитном поле для расшифровки полевых данных палеонтологических методов.</p> | <p>Сформировано умение применять сведения о геомагнитном поле для расшифровки полевых данных палеонтологических методов.</p> |
| | <p>Знать: (З3) типы разрезов и карт, информирующих о распределении плотности пород, намагниченности, удельной электропроводности, сейсмоколебаний изучаемого района недр</p> <p>Уметь: (У3) применять математические знания для предварительной оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов.</p> | <p>Демонстрирует очень слабые умения выбирать типы разрезов и карт, информирующих о распределении плотности пород, намагниченности, удельной электропроводности, сейсмоколебаний изучаемого района недр</p> <p>Демонстрирует очень слабые умения применять математические знания для предварительной оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов.</p> | <p>Демонстрирует слабые умения выбирать типы разрезов и карт, информирующих о распределении плотности пород, намагниченности, удельной электропроводности, сейсмоколебаний изучаемого района недр</p> <p>Демонстрирует слабые умения применять математические знания для предварительной оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов.</p> | <p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать типы разрезов и карт, информирующих о распределении плотности пород, намагниченности, удельной электропроводности, сейсмоколебаний изучаемого района недр</p> <p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять математические знания для предварительной оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов.</p> | <p>Демонстрирует свободное и уверенное умение выбирать типы разрезов и карт, информирующих о распределении плотности пород, намагниченности, удельной электропроводности, сейсмоколебаний изучаемого района недр</p> <p>Демонстрирует свободное и уверенное умение применять математические знания для предварительной оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов.</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | <p>Уметь: (У4) использовать основные данные по комплексным характеристикам оболочек планеты, необходимыми для проектирования поисковых работ на выделенных лицензионных участках</p> | <p>отсутствуют знания по комплексным характеристикам оболочек планеты, необходимыми для проектирования поисковых работ на выделенных лицензионных участках</p> | <p>удовлетворительно знает комплексные характеристики оболочек планеты, необходимые для проектирования поисковых работ на выделенных лицензионных участках</p> | <p>демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в знании комплексных характеристик оболочек планеты, необходимых для проектирования поисковых работ на выделенных лицензионных участках</p> | <p>демонстрирует свободное и уверенное знание комплексных характеристик оболочек планеты, необходимых для проектирования поисковых работ на выделенных лицензионных участках</p> |
| | <p>Владеть: (В4) умением систематизировать геофизическую информацию по основным характеристикам физических полей планеты для повышения качества интерпретации геологических материалов</p> | <p>Отсутствие навыков по систематизированию геофизической информации по основным характеристикам физических полей планеты для повышения качества интерпретации геологических материалов</p> | <p>Фрагментарное применение навыков по систематизированию геофизической информации по основным характеристикам физических полей планеты для повышения качества интерпретации геологических материалов</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков по систематизированию геофизической информации по основным характеристикам физических полей планеты для повышения качества интерпретации геологических материалов</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков при систематизировании геофизической информации по основным характеристикам физических полей планеты для повышения качества интерпретации геологических материалов</p> |
| | <p>Владеть: (В5) программными комплексами, предназначенными для оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов, дополняющих результаты интерпретации геологических данных</p> | <p>Отсутствие навыков владения программными комплексами, предназначенными для оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов, дополняющих результаты интерпретации геологических данных</p> | <p>Фрагментарное применение навыков владения программными комплексами, предназначенными для оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов, дополняющих результаты интерпретации геологических данных</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков владения программными комплексами, предназначенными для оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов, дополняющих результаты интерпретации геологических данных</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков владения программными комплексами, предназначенными для оценки гравитационных, магнитных, электрических и сейсмических эффектов, дополняющих результаты интерпретации геологических данных</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|
| <p>ПКС-8 обладать готовностью применять знания фундаменталь ных характеристик Земли и, физико- химической механики для осуществлени я технологичес ких процессов</p> | <p>Уметь: (У1) сборать информацию по необходимым физическим характеристика м земной коры</p> | <p>не знает организацию сбора информации по необходимым физическим характеристика м земной коры</p> | <p>удовлетворител ьно знает организацию сбора информации по необходимым физическим характеристика м земной коры</p> | <p>демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в организации сбора информации по необходимым физическим характеристика м земной коры</p> | <p>демонстрирует свободное и уверенное знание по организации сбора информации по необходимым физическим характеристика м земной коры</p> |
| | <p>Владеть: (В1) навыками предварительно го расчета необходимых физических характеристик для решения прямой геофизической задачи, связанной с поисками полезных ископаемых</p> | <p>не знает способов предварительны х расчетов необходимых физических характеристик для решения прямой геофизической задачи, связанной с поисками полезных ископаемых</p> | <p>удовлетворител ьно знает способы предварительны х расчетов необходимых физических характеристик для решения прямой геофизической задачи, связанной с поисками полезных ископаемых</p> | <p>демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в вопросах применения различных способов предварительны х расчетов необходимых физических характеристик для решения прямой геофизической задачи, связанной с поисками полезных ископаемых</p> | <p>демонстрирует свободное и уверенное знание в вопросах применения различных способов предварительны х расчетов необходимых физических характеристик для решения прямой геофизической задачи, связанной с поисками полезных ископаемых</p> |
| | <p>Владеть: (В2) умением формулировать постановку решения прямых и обратных задач, связанных с физическим моделирование м аномальных геологических объектов</p> | <p>Отсутствие навыков умения формулировать постановку решения прямых и обратных задач, связанных с физическим моделирование м аномальных геологических объектов</p> | <p>Фрагментарное применение навыков умения формулировать постановку решения прямых и обратных задач, связанных с физическим моделирование м аномальных геологических объектов</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения формулировать постановку решения прямых и обратных задач, связанных с физическим моделирование м аномальных геологических объектов</p> | <p>Успешное и систематическо е умение формулировать постановку решения прямых и обратных задач, связанных с физическим моделирование м аномальных геологических объектов</p> |
| <p>Уметь: (У2) применять метод подбора и расчета для построения физических моделей геологических разрезов</p> | <p>Отсутствие навыков подбора и расчета при построении физических моделей геологических разрезов</p> | <p>Фрагментарное применение навыков подбора и расчета при построении физических моделей геологических разрезов</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков подбора и расчета при построении</p> | <p>Успешное и систематическо е применение навыков подбора и расчета при построении физических</p> | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------|
| | | | | физических моделей геологических разрезов | моделей геологических разрезов |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------|

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Физика Земли

Специальность 21.05.02: Прикладная геология

Специализация: Геология месторождений нефти и газа

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| 1 | Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика Земли» для студентов, обучающихся по специальностям: 21.05.03 Технология геологической разведки 21.05.02 Прикладная геология 09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной форм обучения./сост. А.Н. Дмитриев, ТюмГНГУ, Тюмень, 2016. | 25 | 50 | 100 | + http://webirbis.tsogu.ru/ |
| 2 | Физика Земли [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 130201 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых", специальности 130202 "Геофизические методы исследования скважин" направления 130200 "Технологии геологической разведки" / В. П. Гаврилов. - М. : Недра, 2008. - 287 с. | 55 | 50 | 100 | - |
| 3 | Сейсморазведка. Базовые принципы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130201 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов 130200 "Технологии геологической разведки" / В. Н. Смирнов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. - 123 с. | 55 | 50 | 100 | - |

| | | | | | |
|---|--|-----|----|-----|--|
| 4 | Лекции по Физике Земли. Электронный учебник. [Текст]/ сост. А.Н. Дмитриев ТюмГНГУ. | 100 | 50 | 100 | + http://webirbis.tsogu.ru/ |
| 5 | Геофизические поля и познание планеты.. [Текст]/ сост. Филиппов Е.М. Киев. 1991 | 5 | 50 | 10 | + http://webirbis.tsogu.ru/ |
| 6 | Планеты Солнечной системы. [Текст]/ сост. Марков М.Я. М. Наука. 1981 | 1 | 50 | 100 | |
| 7 | Внутреннее строение Земли и планет. [Текст]/ сост. Жарков В.Н. М. Наука. 1978 | 1 | 50 | 100 | |