

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

« 08 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Физика Земли
направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело
Направленность: Нефтегазовая геология и геофизика
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22. 04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело направленность Нефтегазовая геология и геофизика к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Прикладной геофизики

Протокол № 1 от «3» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой ПГФ

 С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:

А.Н.Дмитриев профессор, д.г.-м.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины: углубление профессиональных знаний магистров соответствующего профиля, занимающихся обустройством и эксплуатацией нефтегазовых месторождений.

Задачи дисциплины/модуля:

- дать современные представления о возникновении и эволюционировании Вселенной и физических полей планеты Земля;
- научить приемам решения простых практических задач на основе понимания основных элементов физических полей Земли и ее механо-физических (упругих) свойств;
- дать знания по физическим полям Земли, которые будут способствовать эффективному решению конкретных производственных или научных геофизических задач как в процессе обучения, так и после окончания университета.

Изучение дисциплины "Физика Земли" способствует формированию более высокого мировоззренческого уровня и развития интеллекта обучающихся.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль "Физика земли" относится к элективным дисциплинам/модулям части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

- знание строения Вселенной и сущности физических полей планеты Земля;
- умение применять знания о физических полях планеты при решении некоторых производственных задач;
- владение приёмами решения простых практических задач на основе знания основ физических полей Земли, которыми следует пользоваться для более глубокого изучения производственных процессов.

Содержание дисциплины/модуля Физика Земли является предшествующей для изучения следующих дисциплин: *геология нефти и газа* и служит основой для освоения дисциплин: *современные методы сейсморазведки, скважинная геофизика, нефтегазовая геофизика* и др.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1. Способен использовать методологию научных геолого-геофизических исследований в профессиональной деятельности	Знать: ПКС-1. З1 - знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований	Знать: строение Вселенной и сущности физических полей планеты Земля
	Уметь: ПКС-1. У1 - создает новые и совершенствует методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств;	Уметь: применять знания о физических полях планеты при решении некоторых производственных задач
	Владеть: ПКС-1. В1 - обладает навыками научных исследований технологических	Владеть: приемами решения простых практических задач на основе знания основ физических полей Земли, которыми следует

	процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	пользоваться для более глубокого изучения производственных процессов
--	--	--

4. Объем дисциплины/модуля Физика Земли

Общий объем дисциплины/модуля составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	16	-	16	40	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины/модуля Физика Земли

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения планетологического характера, строение Земли, Луны.	4	-	4	10	18	ПКС-1	Устный опрос
2	2	Гравитационное поле Земли, ее фигура и вращение Земли	4	-	4	10	18	ПКС-1	Устный опрос
3	3	Физические поля Земли (магнитное, сейсмическое, электрическое, тепловое)	8	-	8	20	36	ПКС-1	Устный опрос
...	Зачет		-	-	-	00	00		Устный опрос
Итого:			16		16	40	72		

5.2. Содержание дисциплины/модуля "Физика Земли".

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «**Общие сведения планетологического характера, строение Земли, Луны**» - 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.

Теория Большого Взрыва. Происхождение Вселенной, Галактик, Солнечной системы, планет, спутников планет, метеоритных поясов. Планетная система Земля – Луна, прикладное значение её исследований. 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.

Раздел 2. «**Гравитационное поле Земли**» - 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. Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Масса и основные моменты инерции Земли, Луны. Отклонение Земли от состояния гидростатического равновесия. 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.

Раздел 3. «**Физические поля Земли**»- 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. Упругие и неупругие деформации Земли. Процессы упругой деформации и описывающая их идеальная теоретическая модель. Процессы неупругой деформации и их теоретическая модель. Ползучесть горных пород, её разновидность – сель. Энергия упругих колебаний и механизм затухания колебаний. 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. 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. 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 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	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. Теория Большого Взрыва. Происхождение Вселенной, Галактик, Солнечной системы, планет, спутников планет, метеоритных поясов. Планетная система Земля – Луна, прикладное значение её исследований. Возраст Земли, Луны. Оболочки внутри Земли, Луны.
2	1	2	-	-	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.
3	2	1	-	-	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.
4	2	3			Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Масса и основные моменты инерции Земли, Луны. Отклонение Земли от состояния гидростатического равновесия. 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.
5	3	1			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.
6	3	1			Упругие и неупругие деформации Земли. Процессы упругой деформации и описывающая их идеальная теоретическая модель. Процессы неупругой деформации и их теоретическая модель. Ползучесть горных пород, её разновидность – саль. Энергия упругих колебаний и механизм затухания колебаний. 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.
7	3	2			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.
8	3	1			Механо-электрические явления. Атмосферное электричество. Энергетические процессы, в которых участвует Земля. Процессы генерации и передачи тепла. Теория твёрдого тела и её применение в геотермии. Тепловое состояние Земли – реперные температуры.
Итого:		16			

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	1	4	-	-	1. Составление функциональной схемы эволюционирования космических систем во времени "(Супер) Адрон ... спутники"
2	2	4	-	-	2. Расчет потенциала притяжения V и ускорения притяжения F для однородной и не вращающейся Земли внутри и вне ее поверхности
3	3	8	-	-	3. Расчет основных интегральных характеристик Земли: массы $M_{\text{земли}}$, главных моментов инерции C и A и поверхности геоида. 4. Расчет прецессии земной оси ω_p , обусловленной приливными влияниями Луны ω_{pL} и Солнца ω_{pC} . 5. Расчет упругих констант многослойной среды.
Итого:		16			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	10	-	-	Общие сведения планетологического характера. Сведения о строении Земли, Луны	Подготовка к лабораторным занятиям
2	2	10	-	-	Гравитационное поле Земли. Фигура Земли. Вращение Земли	Подготовка к лабораторным занятиям
3	3	20	-	-	Магнитное поле Земли. Механо-физические свойства Земли. Сейсмология. Электрическое поле Земли. Тепловое поле Земли	Подготовка к лабораторным занятиям
Итого:		40				

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

мультимедийные лекции, компьютерные программы для расчетов и графических построений, защиты в устном и письменном вариантах выполненных лабораторных работ с целью отработки правильного логического мышления.

6. Тематика курсовых работ/проектов - учебным планом не предусмотрена

7. Контрольные работы - учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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		
а	лабораторные работы - 2 работы, 10 баллов каждая	20
б	устное тестирование – 1 тест (3 вопроса)	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
а	лабораторные работы - 3 работы, 10 баллов каждая	30
б	устное тестирование – 1 тест (3 вопроса)	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Политехресурс»)
- ЭБС IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
- Образовательная платформа (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru, www.urait.ru
- Доступ к объектам Национальной электронной библиотеки

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

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Компьютерное и мультимедийное оборудование	Атлас нефтегазовых месторождений Тюменской области
2	Электронные презентации	Флеш носители с видео- аудиозаписями мультимедийных лекций
3	Обучающие программы (Word, Exel, CorelDraw, WLF)	Экран, в том числе проекционный, экспозиционный, навесной
4		Звукоусиливающее оборудование: акустические колонки, <u>микрофон</u>
5		Компьютер (системный <u>блок</u> , <u>монитор</u> , <u>клавиатура</u> , <u>мышь</u>)

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия - групповая форма занятий, проходящих при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и являются одной из форм подведения итогов самостоятельной работы студентов. Лабораторные занятия призваны не только углубить и закрепить теоретические знания студентов, но и научить пользоваться этими знаниями на практике.

На лабораторные занятия приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. Проработать описание лабораторного занятия, получить необходимое задание и материалы и приступить к его выполнению;
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической

литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Физика Земли

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1. Способен использовать методологию научных геолого-геофизических исследований в профессиональной деятельности	ПКС-1. 31 Знать: - знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований	Не способен раскрыть сущность методов научного познания методы научного познания, методологии проведения различного типа исследований	Демонстрирует отдельные знания по раскрытию сущности методов научного познания методы научного познания, методологии проведения различного типа исследований	Демонстрирует достаточные знания по раскрытию сущности методов научного познания методы научного познания, методологии проведения различного типа исследований.	Демонстрирует исчерпывающие знания по раскрытию сущности методов научного познания методы научного познания, методологии проведения различного типа исследований.
	ПКС-1. У1 Уметь:- создает новые и совершенствует методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств;	Не умеет профессионально обосновать создание новых и совершенствование методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств;	Умеет показать отдельные знания по обоснованию создания новых и совершенствования методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств;	Умеет в достаточной мере показать знания по обоснованию создания новых и совершенствования методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств;	Умеет в совершенстве показать отдельные знания по обоснованию создания новых и совершенствования методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств;

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	ПКС-1. В1 Владеть: - обладает навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	Не способен раскрыть сущность основных понятий, касающихся обладания навыками научных исследований технологически х процессов и технических устройств в области нефтегазового дела.	Демонстрирует отдельные знания по основным понятиям, касающихся обладания навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела.	Демонстрирует достаточные знания по основным понятиям, касающихся обладания навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела.	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным понятиям, касающихся обладания навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела.

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Физика Земли

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

№ 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 ЭБС (+/-)
1	Физика Земли [Электронный ресурс]: учебник / Егоров А. С. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. - 280 с. http://www.iprbookshop.ru/71707.html	ЭР	11	100	+
2	Геофизика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / В. А. Богословский [и др.] ; ред. В. К. Хмелевский ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд. - М. : КДУ, 2012. - 319 с.	20	11	100	-
3	Боганик, Г. Н. Сейсморазведка [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геологической разведки" / Г. Н. Боганик, И. И. Гурвич ; Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе. - Тверь : АИС, 2006. - 744 с. :	58	11	100	-

Заведующий кафедрой С.К. Туренко« 04 » 04 2017 г.Директор БИК Д.Х. Каюкова« 04 » 04 2017 г.
М.П.

