

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 18.06.2024 12:44:13  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## Методы геофизических исследований рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Экспериментальной физики</b>		
Учебный план	b030302-ЦифрТех-22-3.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 6	
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	33		
часов на контроль	27		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
В том числе инт.	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	33	33	33	33
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.п.н., доцент Манина Елена Анатольевна*

Рабочая программа дисциплины

**Методы геофизических исследований**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников Андрей Владимирович

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины «Методы геофизических исследований» является подготовка специалиста для производственно-технологической, проектной, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, нефти и газа.
1.2	Решаемые задачи:
1.3	– овладение студентами понятиями и представлениями геофизики, ее основными законами;
1.4	– изучение исходных сведений о наиболее широко применяющихся при геологоразведочных работах геофизических разведках и методах их реализации;
1.5	– знакомство с основами обработки и интерпретации полевых геофизических данных;
1.6	– изучение возможностей комплексирования полевых геофизических методов при решении поисково-разведочных работ;
1.7	– освоение студентами экспериментального метода научного познания.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Численные методы и математическое моделирование
2.1.2	Физические основы разработки месторождений нефти
2.1.3	Механика сплошных сред
2.1.4	Геодезия
2.1.5	Общая и нефтепромысловая геология
2.1.6	Петрофизика
2.1.7	Физика Земли
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Датчики физических полей
2.2.2	Инженерная геология
2.2.3	Сейсмические и акустические методы исследования
2.2.4	Взрывное дело
2.2.5	Интерпретация геофизических данных
2.2.6	Геодинамика и математическое моделирование
2.2.7	Подземная гидродинамика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>	
<b>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
<b>ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)</b>	
<b>ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</b>	
<b>ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин</b>	

<b>ПК-3: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований</b>
<b>ПК-4: способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Основные понятия, законы, закономерности курса «Методы геофизических исследований»; поля, изучаемые различными видами разведок, их физические характеристики; осознавать взаимосвязь между различными разделами курса, а также взаимосвязь с курсами общей и теоретической физики; границы применимости теоретических моделей для описания физических и технологических процессов; методы измерений и визуализации параметров эксперимента; способы представления результатов измерений и их правильной интерпретации; методы оценки погрешностей измерений и способы учета систематических и методических погрешностей в различных видах разведок; сущность метода комплексирования при проведении различных разведок
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	обосновывать полученные научные знания; понимать, использовать, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	Методами теоретического анализа, позволяющего решать задачи в изучаемой предметной области; способностью применять на практике полученные теоретические знания; навыками практического использования методов измерений; навыками работы на оборудовании, проведения экспериментов и расчетов; навыками представления результатов исследования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Гравиразведка</b>					
1.1	Нормальное гравитационное поле Земли. Аномалии и редукции силы тяжести. Плотность горных пород	6	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	
1.2	Выбор характера, масштаба, вида съемки и системы наблюдений. Система обхода точек наблюдений /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	
1.3	Решение прямой и обратной задачи гравиразведки для тел правильной геометрической формы /Пр/	6	4	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
1.4	Обработка результатов гравитационных наблюдений и построение карты изоаномал. Интерпретация результатов гравитационных наблюдений /Пр/	6	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
1.5	Принципы измерения силы тяжести. Маятниковые приборы и гравиметры /Ср/	6	2	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Л1.2 Э1	
1.6	Области применения гравиразведки /Ср/	6	2	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Л2.1 Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 2. Магниторазведка</b>					

2.1	Элементы геомагнитного поля и его происхождение. Вариации магнитного поля. Нормальное и аномальное магнитные поля. Магнитные свойства горных пород /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
2.2	Полевая магнитная съемка. Аэро- и гидромагнитные съемки /Лек/	6	0,5	ОПК-1 ОПК -3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
2.3	Прямые и обратные задачи магниторазведки. Прямые и обратные задачи магниторазведки для вертикального бесконечного стержня и вертикально намагниченного шара /Лек/	6	1	ОПК-1 ОПК -3 ПК-1	Л1.1Л2.1	
2.4	Решение прямой и обратной задачи магниторазведки для тел правильной геометрической формы /Пр/	6	4	ОПК-1 ОПК -3 ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.5	Обработка результатов магнитных наблюдений и построение карты изодинам. Интерпретация результатов магнитных наблюдений /Пр/	6	4	ОК-6 ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.6	Аппаратура для магниторазведки. Феррозондовые, протонные, квантовые магнитометры. Аппаратура для измерения магнитных свойств горных пород /Ср/	6	2	ОК-7 ОПК- 1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	
2.7	Области применения магниторазведки /Ср/	6	2	ОК-7 ОПК- 1 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Э1	
<b>Раздел 3. Электроразведка</b>						
3.1	Электромагнитные поля, используемые в электроразведке. Электромагнитные свойства горных пород /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.1Л2.2 Э1	
3.2	Сущность и методика электромагнитных зондирований. Сущность и методика электромагнитных профилирований. Подземные методы электроразведки /Лек/	6	1	ОПК-1 ОПК -3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
3.3	Качественная интерпретация. Количественная интерпретация графическими и аналитическими способами /Лек/	6	0,5	ОПК-1 ОПК -3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
3.4	Интерпретация результатов электрического профилирования и электрического зондирования /Пр/	6	4	ОПК-1 ОПК -3 ПК-4	Л2.1Л3.1	
3.5	Интерпретация результатов метода естественного поля и метода заряженного тела /Пр/	6	4	ОПК-3 ПК- 3 ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1	
3.6	Аппаратура и оборудование для электроразведки /Ср/	6	2	ОК-7 ПК-1	Л1.2Л2.2 Э1	
3.7	Области применения электро- разведки /Ср/	6	2	ОК-7 ПК-1	Л1.2Л2.2 Э1	
<b>Раздел 4. Сейсморазведка</b>						
4.1	Основы теории упругости. Упругие волны в безграничных средах. Упругие волны в слоистых средах. Особенности распространения упругих волн в реальных средах /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.1 Л1.2	
4.2	Метод отраженных волн. Метод преломленных (головных) волн /Лек/	6	1	ОПК-1 ОПК -3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	

4.3	Качественная интерпретация. Количественная интерпретация графическими и аналитическими способами /Лек/	6	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
4.4	Построение преломляющей границы методом встречных годографов /Пр/	6	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
4.5	Построение отражающей границы методом засечек /Пр/	6	4	ОК-7 ПК-3 ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	
4.6	Сейсморазведочная аппаратура /Ср/	6	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Э1	
4.7	Области применения сейсмо-разведки /Ср/	6	1	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 5. Терморазведка</b>						
5.1	Тепловое поле Земли и его параметры. Региональный и локальный тепловые потоки в земной коре. Принципы теории терморазведки. Тепловые и оптические свойства горных пород /Лек/	6	1	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	
5.2	Радиотепловые и инфракрасные съемки. Поисково-разведочные геотермические работы /Лек/	6	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	
5.3	Аппаратура для геотермических исследований /Ср/	6	2	ОК-7 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
5.4	Применение терморазведки для изучения геологической среды /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 6. Ядерная геофизика</b>						
6.1	Общие сведения о радиоактивности. Взаимодействие радиоактивных излучений с окружающей средой /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.1Л2.2	
6.2	Методы определения и содержание радиоактивных элементов в земной коре. Радиоактивность минералов, горных пород, руд, вод и газов /Лек/	6	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
6.3	Общая характеристика ядерно-физических методов. Радиоизотопные гамма-методы. Радиоизотопные нейтронные методы /Лек/	6	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
6.4	Аппаратура для ядерно-геофизических исследований /Ср/	6	2	ОК-7 ПК-1	Л1.2Л2.1 Э1	
6.5	Определение абсолютного возраста пород /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 7. Геофизические исследования скважин</b>						
7.1	Характеристика скважины как объекта исследования /Лек/	6	2	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1	
7.2	Схема установки геофизического исследования скважин /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
7.3	Классификация методов геофизических исследований скважин /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
7.4	Методы электрометрии, радиометрии, сейсмоакустические, термические и магнитные методы при проведении геофизических исследований скважин /Ср/	6	2	ОК-7 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
7.5	Исследование скважин в процессе бурения /Ср/	6	2	ОК-7 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	

7.6	Изучение технического состояния скважин /Ср/	6	2	ОК-7 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 8. Комплексирование геофизических методов</b>						
8.1	Физико-геологическая модель. Неоднозначность решения обратных задач геофизики /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.2	
8.2	Оценка морфологии объектов. Оценка мощности и глубины залегания объектов. Оценка вещественного состава. Оценка возраста объектов /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
8.3	Основные принципы выбора геофизического комплекса /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1	
8.4	Петрофизика и геофизические свойства горных пород /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	
8.5	Геолого-гидрогеологические и деформационно-прочностные свойства /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	
8.6	Методика измерений физических свойств горных пород /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 9. Научно-практическое применение геофизики</b>						
9.1	Методы глубинной геофизики. Строение Земли по геофизическим данным /Лек/	6	0,5	ОК-6 ОК-7 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
9.2	Нефтяная геофизика. Рудная геофизика. Нерудная и угольная геофизика /Лек/	6	0,5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
9.3	Гидрогеологическая и почвенно-мелиоративная геофизика /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1	
9.4	Экологическая геофизика /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л1.1Л2.2 Э1	
9.5	Медицинская геофизика /Ср/	6	1	ОК-7 ПК-1	Л1.1 Э1	
9.6	Контрольная работа по курсу /Контр.раб./	6	2	ОК-7 ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2	
9.7	/Экзамен/	6	25	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-4		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Богословский В. А., Хмелевский В. К.	Геофизика: учебник	Москва: Книжный дом Университет, 2015	15
Л1.2	Соколов А. Г., Попова О. В., Кечина Т. М.	Полевая геофизика: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, Электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Аплонев С. В., Титов К. В.	Геофизика для геологов: учебник	Санкт-Петербург: Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, печ. 2012	5
Л2.2	Павлов А. Н.	Геофизика. Общий курс о природе Земли: Учебник	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006, Электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	93

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) <http://gpntb.ru/>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 Пакет прикладных программ Microsoft Office, операционная система Windows

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1 <http://www.garant.ru> Информационно-правовой портал Гарант.ру

6.3.2.2 <http://www.consultant.ru/> Справочно-правовая система Консультант Плюс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Имеется специальная лекционная аудитория 314А, оснащенная медиапроектором, ноутбуком и экраном, учебная лаборатория по квантовой физике, оснащенная экспериментальными установками. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.