

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Митюнина Ирина Юрьевна
Огородова Ирина Владимировна**

Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОФИЗИКЕ
Код УМК 69552

Утверждено
Протокол №10
от «15» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Компьютерные технологии в геофизике

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Специальность: **21.05.03** Технология геологической разведки

направленность Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Компьютерные технологии в геофизике** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.05.03 Технология геологической разведки (направленность : Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)

ОПК.11 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией

Индикаторы

ОПК.11.2 Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	21.05.03 Технология геологической разведки (направленность: Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	14
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (14 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Компьютерные технологии в геофизике. Первый семестр

1. Введение. Краткий обзор геофизических компьютерных технологий обработки и интерпретации геофизических данных.

Особенности геолого-геофизических данных. Принципы комплексирования. Специализированных технологии обработки и интерпретации геофизических данных.

2. Основы автоматизированного картопостроения. Пакет программ Surfer (Golden Software, США).

Визуализация исходных данных. Построение карт точечных данных. Создание сеточной модели поверхности. Построение контурной карты. Построение трехмерной поверхности. Сравнительный анализ методов интерполяции.

3. Создание трехмерных моделей геофизических полей. Программа Voxler (Golden Software, США).

Основы построения трехмерных моделей геофизических полей по данным нерегулярной сети наблюдений и различные (детерминистские и геостатистические) методы трехмерной интерполяции точечных данных. Рекомендации по созданию трехмерных моделей геофизических полей в пакете программ Voxler.

4. Решение геолого-геофизических задач в среде ArcGIS (ESRI, США).

Сопоставление скважинных и сейсмических данных. Построение геохимического поля распределения полезного компонента.. Выборка крупных месторождений золота в России и определение их координат. Найти наилучшее место для строительства обогатительной фабрики. Определение участков роста внутриплатового давления. Определения типа разлома по отношению к анализируемой толще.

5. Компьютерные технологии построения трехмерных моделей залежей полезных ископаемых. Горно-геологические информационные системы Micromine (Micromine Inc., Австралия) и GEOVIA Surpac.

Задачи и основные направления комплексирования данных сейсморазведки и ГИС. Современные интерпретационные системы GeoFrame, ГЕММА, ИНПРЕСС, ИНТЕГРАН. Особенности технологий.

6. Подсчет запасов полезных ископаемых. Горно-геологические информационные системы Micromine (Micromine Inc., Австралия) и GEOVIA Surpac.

Создание пустой блочной модели. Интерполяция содержания методом обратных расстояний. Подсчет запасов.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация включает ответы на контрольные вопросы.

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. Митюнина И. Ю. Компьютерные технологии в геофизике: учебно-методическое пособие / И. Ю. Митюнина. - Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1902-3.-1. <http://www.campus.psu.ru/library/node/25563>
2. Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 150 с. — ISBN 978-5-4332-0024-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13885>

Дополнительная:

1. Митюнина И. Ю. Геоинформационные системы в геологии: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ : [для студентов геологического факультета, обучающихся по специальности "Геофизика"] / И. Ю. Митюнина. - Пермь, 2012.-1.-Библиогр.: с. 110
<https://elis.psu.ru/node/389150>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Компьютерные технологии в геофизике** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

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

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- 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:

- 1.Офисный пакет приложений;
- 2.Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice»;
- 5.Горно-геологическая информационная система GEOVA Surpac;
6. Горно-геологическая информационная система Micromine;
7. Геоинформационная система ArcGIS;
8. Программа автоматизированного картопостроения Surfer.
9. Программа блочного 3D моделирования Voxler

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор,

экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской, учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной сети университета и доступом к интернету.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

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
Компьютерные технологии в геофизике**

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

ОПК.11

Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.11.2 Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Уметь работать с компьютером, как средством управления информацией. Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. Владеть навыками применения в практической деятельности методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет работать с компьютером, как средством управления информацией. Не знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. Не владеет навыками применения в практической деятельности методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Умеет работать с компьютером, как средством управления информацией. Не знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. Не владеет навыками применения в практической деятельности методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Умеет работать с компьютером, как средством управления информацией. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. Не владеет навыками применения в практической деятельности методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Умеет работать с компьютером, как средством управления информацией. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично информации. Владеет навыками применения в практической деятельности методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ПК электив

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 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Введение. Краткий обзор геофизических компьютерных технологий обработки и интерпретации геофизических данных. Входное тестирование	1. Знание основ информатики.2. Знание основ геодезии и картографии.3. Знание основ геоинформационных систем и технологий.
ОПК.11.2 Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией	2. Основы автоматизированного картопостроения. Пакет программ Surfer (Golden Software, США). Защищаемое контрольное мероприятие	1. Знание основ автоматизированного картопостроения в программе Surfer. 2. Умение создавать цифровые регулярно-ячеистые модели поверхностей (гриды) по нерегулярному набору данных с использованием различных методов интерполяции.3. Наличие навыков обработки гридов (построение разрезов, бланкирование отдельных участков территории, учет положения разрывных нарушений и т.д.).
ОПК.11.2 Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией	3. Создание трехмерных моделей геофизических полей. Программа Voxler (Golden Software, США). Защищаемое контрольное мероприятие	1. Знание основ создания цифровых моделей полей в программе Voxler. 2. Умение использовать различные методы 3D интерполяции для построения цифровых моделей полей.3. Наличие навыков создания и визуализации 3D блочных моделей геологических объектов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.11.2 Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией	4. Решение геолого-геофизических задач в среде ArcGIS (ESRI, США). Защищаемое контрольное мероприятие	1. Знание теоретических аспектов применения геоинформационных технологий в геологии и геофизике. 2. Умение проводить построение и анализ цифровых моделей поверхностей. 3. Наличие навыков создания каркасных моделей пластов и подсчета запасов полезных ископаемых.
ОПК.11.2 Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией	5. Компьютерные технологии построения трехмерных моделей залежей полезных ископаемых. Горно-геологические информационные системы Micromine (Micromine Inc., Австралия) и GEOVIA Surpac. Защищаемое контрольное мероприятие	1. Знание теоретических основ создания трехмерных моделей залежей полезных ископаемых и особенностей их построения в системе Micromine. 2. Умение создавать каркасную модель залежи. 3. Умение осуществлять статистическую обработку данных опробования и осуществлять построение блочной модели залежи.
ОПК.11.2 Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Итоговая аттестация Итоговое контрольное мероприятие	1. Знание основных положений ответа на поставленные вопросы. 2. Умение последовательно изложить материал с использованием профессиональной терминологии. 3. Умение иллюстрировать излагаемый материал практическими примерами применения компьютерных технологий для решения геолого-геофизических задач.

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Введение. Краткий обзор геофизических компьютерных технологий обработки и интерпретации геофизических данных.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на 10 вопросов	5
Правильные ответы на 5 вопросов	3

Правильные ответы на 3 вопроса	2
--------------------------------	---

2. Основы автоматизированного картопостроения. Пакет программ Surfer (Golden Software, США).

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Создание и визуализация цифровых моделей поверхностей	5
Построение разрезов поверхностей	3
Выполнение вспомогательных операций над гридами	2

3. Создание трехмерных моделей геофизических полей. Программа Voxler (Golden Software, США).

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Качественная визуализация моделей геофизических полей.	5
Качественное оформление графических материалов.	3
Построение изоповерхностей	2

4. Решение геолого-геофизических задач в среде ArcGIS (ESRI, США).

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
Знание технологии создания цифровых моделей поверхностей для подсчета запасов полезных ископаемых.	11
Знание технологии создания цифровых моделей поверхностей для подсчета запасов полезных ископаемых.	11
Создание оптимальной модели геоанализа для решения конкретной геолого-геофизической задачи в среде ArcGIS.	9
Создание оптимальной модели геоанализа для решения конкретной геолого-геофизической задачи в среде ArcGIS.	9
Получение правильного результата решения конкретной геолого-геофизической задачи	5
Получение правильного результата решения конкретной геолого-геофизической задачи	5

5. Компьютерные технологии построения трехмерных моделей залежей полезных ископаемых. Горно-геологические информационные системы Micromine (Micromine Inc., Австралия) и GEOVIA Surpac.

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

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

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

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Создание корректной базы скважинных данных и 3D визуализация данных	9
Создание блочной модели залежи и подсчет запасов полезных ископаемых	8
Построение каркасной модели залежи	8

Итоговая аттестация

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основных положений по каждому вопросу билета.	17
Последовательное изложение материала с иллюстрацией отдельных аспектов ответа с помощью конкретных примеров.	13
Изложение материала с элементами сравнительного анализа и обобщения.	10