

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра инженерной геологии и охраны недр

**Авторы-составители: Середин Валерий Викторович
Татаркин Алексей Викторович**

Рабочая программа дисциплины
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ
Код УМК 97523

Утверждено
Протокол №11
от «30» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Геофизические методы в инженерной геологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.04.01** Геология
направленность Инженерная геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Геофизические методы в инженерной геологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Инженерная геология)

ПК.2 Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Индикаторы

ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Инженерная геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	24
Проведение практических занятий, семинаров	12
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Основы методов инженерной геофизики

Рассматриваются принципы изучения геологической среды и петрофизические основы геофизических исследований. Обсуждаются виды физических полей, используемых для изучения недр и основы зондирования геологической среды. Приводятся классификации геофизических методов.

Рассматриваются физические свойства грунтов и параметрическое обеспечение геофизических методов в совокупности с их комплексированием.

Принципы интерпретации результатов геофизических исследований Программное обеспечение для интерпретации геофизических данных. Выделение инженерно-геологических элементов, определения их физических и физико-механических свойств, построение геолого-геофизического разреза.

Корреляционные связи между геофизическими параметрами и свойствами грунтов.

Рассматривается аппаратно-техническое обеспечение производства геофизических работ.

Цифровые основы и принципы действия аппаратуры.

Виды основного и вспомогательного оборудования.

Правовые аспекты использования аппаратного обеспечения в нормативной литературе.

Технологии геофизических исследований для различных инженерно-геологических условий

Рассматриваются особенности геофизических исследований для нормальных условий средней полосы Российской Федерации. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований.

Классификация методов по решаемым задачам. Состав отчетной документации.

Технология исследований на акваториях. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований. Классификация методов по решаемым задачам.

Технология исследований в условиях распространения многолетнемерзлых пород. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований. Классификация методов по решаемым задачам.

Геофизические исследования при решении инженерно-геологических задач

Изучение карстовых и оползневых процессов. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований. Классификация методов по решаемым задачам. Примеры представления результатов.

Изучение гидрогеологических условий. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований. Классификация методов по решаемым задачам. Примеры представления результатов.

Решение геотехнических задач. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований. Классификация методов по решаемым задачам. Примеры представления результатов.

Оценка коррозионной опасности. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований. Классификация методов по решаемым задачам. Примеры представления результатов.

Геоэкологическое обследование. Цели и задачи геофизических исследований. Схема проведения исследований. Классификация методов по решаемым задачам. Примеры представления результатов.

Нормативно-техническая и правовая основа инженерно-геофизических исследований

Нормативно-техническое и правовое обеспечение геофизических исследований в рамках инженерно-геологических изысканий. основополагающие федеральные нормативные документы для инженерно-геофизических изысканий в строительстве. Правила использования нормативной базы при обосновании работ.

Организация и планирование инженерно-геофизических исследований. Этапы инженерно-геофизических исследований (подготовительный, полевой и камеральный), их содержание, цели и задачи. Виды инженерно-геофизических исследований. Выбор методов и сети наблюдений, определение объемов и стоимости работ. Техника безопасности при проведении геофизических

изысканий.

Формирование отчетной документации в составе инженерно-геологических изысканий . Содержание отчета (главы) о результатах инженерно-геофизических работ, требования к оформлению отчетной документации, нормативная литература, регламентирующая требования к документации. Увязка результатов геофизических исследований с результатами других видов изысканий. Экспертиза результатов геофизических исследований. Работа с замечаниями.

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. Огильви А. А. Основы инженерной геофизики:учебник для вузов по специальности "Гидрогеология и инженерная геология"/А. А. Огильви ; ред. В. А. Богословский.-Москва:Недра,1990, ISBN 5-247-01414-6.-501.-Библиогр.: с. 490-493. - Предм. указ.: с. 494-497
2. Костицын В. И.,Хмелевской В. К. Геофизика:учебник/В. И. Костицын, В. К. Хмелевской.- Пермь:ПГНИУ,2018.-427.-Библиогр.: с. 424-427 (48 назв.) <https://elis.psu.ru/node/589260>
3. Ляховицкий Ф. М.,Хмелевской В. К.,Яценко З. Г. Инженерная геофизика:[практическое издание]/Ф. М. Ляховицкий, В. К. Хмелевской, З. Г. Яценко.-Москва:Недра,1989, ISBN 5-247-00460-4.-252.- Библиогр.: с. 246-248

Дополнительная:

1. Матвеев Б. К. Электроразведка:Учеб. для студентов геофиз. спец. вузов/Б. К. Матвеев.-М.:Недра,1990, ISBN 5-247-00828-6.-368.-Библиогр.: с. 362-363
2. Костицын В. И.,Хмелевской В. К. Геофизика:учебник/В. И. Костицын, В. К. Хмелевской.- Пермь:ПГНИУ,2018.-427.-Библиогр.: с. 424-427 (48 назв.) <https://elis.psu.ru/node/589260>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://vk.com/engeo> Сообщество по инженерной геофизике

<http://geo.web.ru/db/msg.html?uri=page21.html&mid=1161637> Сообщество по инженерной геофизике

<http://zond-geo.ru> Софт

<https://www.geokniga.org> Геокнига

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

Образовательный процесс по дисциплине **Геофизические методы в инженерной геологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

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

- компьютерное и мультимедийное оборудование;

- приборы и оборудование учебного назначения;

- пакеты прикладных обучающих программ.

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/>).

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

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской..

2. Практические занятия:

Учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Групповые и индивидуальные консультации:

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой и (или) маркерной доской.

4. Текущий контроль и промежуточная аттестация :

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

5. Самостоятельная работа:

Помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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».

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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
Геофизические методы в инженерной геологии**

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

ПК.2

Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач</p>	<p>Знать основы методов инженерной геофизики</p> <p>Уметь самостоятельно решать научно-производственные задачи инженерной геологии</p> <p>Владеть навыками интерпретации результатов исследований</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие знаний</p> <p align="center">Удовлетворительн фрагментарные представления о предназначении и способах реализации геофизических исследований в комплексе инженерно-геологических изысканий</p> <p align="center">Хорошо Сформированные суждения о решении инженерно-геологических задач геофизическими методами</p> <p align="center">Отлично Систематизированные знания в рамках изучаемой дисциплины</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Основы методов инженерной геофизики Входное тестирование	Знать физические предпосылки использования геофизических методов исследований
ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Технологии геофизических исследований для различных инженерно-геологических условий Защищаемое контрольное мероприятие	Технологии, цели, задачи и примеры геофизических исследований для различных условий
ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Геофизические исследования при решении инженерно-геологических задач Защищаемое контрольное мероприятие	Изучение карстовых и оползневых процессов Изучение гидрогеологических условий Решение геотехнических задач Оценка коррозионной опасности Геоэкологическое обследование
ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Нормативно-техническая и правовая основа инженерно-геофизических исследований Итоговое контрольное мероприятие	Основополагающие федеральные нормативные документы Организация и планирование инженерно-геофизических исследований Формирование отчетной документации Экспертиза результатов геофизических исследований. Работа с замечаниями.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основы методов инженерной геофизики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**
 Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ геофизических методов	5
Знание петрофизических основ использования геофизических методов исследований	5

Технологии геофизических исследований для различных инженерно-геологических условий

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
 Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Технология для нормальных условий	14
Технология в условиях ММГ	8
Технология на акваториях	8

Геофизические исследования при решении инженерно-геологических задач

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
 Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Изучение карстовых и оползневых процессов	14
Изучение гидрогеологических условий	6
Решение геотехнических задач	5
Оценка коррозионной опасности и геоэкологическое обследование	5

Нормативно-техническая и правовая основа инженерно-геофизических исследований

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**
 Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Основополагающие федеральные нормативные документы	17
Экспертиза результатов геофизических исследований. Работа с замечаниями.	9
Формирование отчетной документации	7
Организация и планирование инженерно-геофизических исследований	7