

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОФИЗИКА»**

---

Научная специальность: 2.1.5 Строительные материалы и изделия

---

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Миromanов Андрей  
Викторович  
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой электронной  
подписью  
: Ланько Анна Викторовна  
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Инженерная геофизика» обеспечивает формирование следующих результатов освоения программы аспирантуры

| Код, наименование результата освоения программы                                                                                                                                                            | Код, наименование результата освоения дисциплины (модуля)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Р-1 Готовность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности на основании способности к генерированию новых идей и поиска нестандартных решений в профессиональной деятельности | ('Р-1.5 Обладает способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач',) Обладает способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код наименования результата освоения дисциплины (модуля)                                                                                                                          | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Р-1.5 - Обладает способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач | <b>Знать</b> теоретические основы геофизических методов изучения верхней части геологического разреза<br><b>Уметь</b> работать с полевой геофизической аппаратурой и программными средствами обработки<br><b>Владеть</b> основными методами интерпретации геофизических данных |

## 2 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                                | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                   | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                     | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                  | 24                                                                                                            | 24          |
| лекции                                                            | 12                                                                                                            | 12          |
| лабораторные работы                                               | 0                                                                                                             | 0           |
| практические/семинарские занятия                                  | 12                                                                                                            | 12          |
| Контактная работа, в том числе                                    | 0                                                                                                             | 0           |
| в форме работы в электронной информационной образовательной среде | 0                                                                                                             | 0           |

|                                                                 |       |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 84    | 84    |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 0     | 0     |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет | Зачет |

### 3 Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------------|
|          |                                                                             | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                                     |
|          |                                                                             | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                                     |
| 1        | 2                                                                           | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                                  |
| 1        | Геофизические<br>поля в верхней<br>части разреза                            | 1                      | 2            |    |              | 1       | 4            | 2, 4 | 16           | Доклад                              |
| 2        | Электроразведка<br>постоянного тока<br>при изучении<br>ВЧР                  | 2                      | 2            |    |              | 2       | 2            | 1, 4 | 14           | Контрольн<br>ая работа              |
| 3        | Электроразведка<br>электромагнитны<br>х полей при<br>изучении ВЧР           | 3                      | 2            |    |              | 3       | 2            | 1    | 8            | Контрольн<br>ая работа              |
| 4        | Сейсморазведка<br>при изучении<br>ВЧР                                       | 4, 5                   | 4            |    |              | 4       | 2            | 1, 4 | 14           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 5        | геофизические<br>исследования в<br>инженерно-<br>геологических<br>скважинах | 6                      | 2            |    |              | 5       | 2            | 2, 3 | 32           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
|          | Промежуточная<br>аттестация                                                 |                        |              |    |              |         |              |      |              | Зачет                               |
|          | Всего                                                                       |                        | 12           |    |              |         | 12           |      | 84           |                                     |

#### 3.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

| № | Тема                                       | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Геофизические поля в верхней части разреза | Физическая, технологическая, прикладная классификации геофизических методов исследований. Роль единства и взаимозависимости физических полей и геологической обстановки как основы комплексирования, взаимопроникновения наук о Земле и научной организации инженерно-геологических работ |
| 2 | Электроразведка постоянного тока при       | Методы естественного поля. Вертикальные и дипольные электрические зондирования (ВЭЗ и                                                                                                                                                                                                     |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | изучении ВЧР                                                   | ДЭЗ), методы электропрофилирования по сопротивлению (ЭП) и вызванной поляризации (ВП). Электротомография                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3 | Электроразведка электромагнитных полей при изучении ВЧР        | Методы низкочастотного профилирования (НЧМ): длинного кабеля (ДК), незаземленной петли (НП), дипольного индуктивного (ДИП) в гармоническом и неустановившемся (импульсном, переходном) режимах                                                                                                                                               |
| 4 | Сейсморазведка при изучении ВЧР                                | Метод общей глубинной точки (МОГТ). Метод преломленных волн (МПВ). Уравнение годографа. Системы наблюдений в МПВ. Интерпретация данных МПВ. Области применения сейсморазведки                                                                                                                                                                |
| 5 | геофизические исследования в инженерно-геологических скважинах | Классификация методов геофизических исследований в скважинах (ГИС) или каротажа. Аппаратура для скважинных геофизических исследований. Сущность, методика и решаемые задачи электрических; ядерных; сейсмоакустических, термических, магнитных, гравитационных методов исследования скважин. Методы контроля технического состояния скважин. |

### 3.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

### 3.4 Перечень практических занятий

#### Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Принципы построения ФГМ при изучении ВЧР                  | 4                          |
| 2 | Решение задачи по интерпретации результатов метода ВЭЗ    | 2                          |
| 3 | Георадарное профилирование                                | 2                          |
| 4 | интерпретация данных сейсморазведки                       | 2                          |
| 5 | натурное моделирование геофизических исследований скважин | 2                          |

### 3.5 Самостоятельная работа

#### Семестр № 3

| № | Вид СРС                                                                                        | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме | 24                         |
| 2 | Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)                      | 30                         |

|   |                                    |    |
|---|------------------------------------|----|
| 3 | Подготовка к зачёту                | 12 |
| 4 | Тестирование по разделам дисциплин | 18 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: использование компьютерных программ для обработки данных, использование слайд-лекций

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

##### **4.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

###### **4.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Мироманов А.В. Разведочная геофизика/электронный курс

URL:<https://el.istu.edu/course/view.php?id=5242>

###### **4.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Мироманов А.В. Разведочная геофизика/электронный курс

URL:<https://el.istu.edu/course/view.php?id=5242>

#### **5 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

##### **5.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

###### **5.1.1 семестр 3 | Доклад**

###### **Описание процедуры.**

аспирант готовит доклад по выбранной самостоятельно или предложенной преподавателем теме, связанной с основами одного из наиболее часто применяемых в инженерной геофизике методов

###### **Критерии оценивания.**

Демонстрирует структурированное знание основ геофизики, Способен выявлять и оценивать методы работы с геофизической информацией

###### **5.1.2 семестр 3 | Контрольная работа**

###### **Описание процедуры.**

проверка знаний в письменной форме по теоретическим основам и примерам применения геофизических методов в инженерной геологии

###### **Критерии оценивания.**

аспирант демонстрирует понимание взаимосвязи между физическими свойствами горных пород и особенностями задач, стоящих перед геологами и геофизиками

###### **5.1.3 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе**

###### **Описание процедуры.**

студенту выдается задание на обработку сейсмических (каротажных) данных

### Критерии оценивания.

аспирант демонстрирует знание основных способов обработки данных

## 5.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 5.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания результата освоения дисциплины (модуля) в рамках промежуточной аттестации

| Код и наименование результата освоения дисциплины (модуля)                                                                                                                      | Критерии оценивания                                                                                                                                                              | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Р-1.5 Обладает способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач | Развернуто и содержательно отвечает на вопросы. Демонстрирует структурированное знание основ геофизики, Способен выявлять и оценивать методы работы с геофизической информацией. | Устное собеседование по теоретическим вопросам.       |

### 5.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 5.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

##### 5.2.2.1.1 Описание процедуры

зачет по совокупности выполненных заданий и письменный опрос по основным темам

##### 5.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Не зачтено                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, успешно выполнил задания, умеет систематизировать ранее изученный материал. Правильность ответов составляет 80-100%;<br>Обучающийся знает основные положения тем, усвоил учебный материал, владеет терминологией, но допускает незначительные ошибки. Правильность ответов составляет 60-80%;<br>Обучающийся понимает основы, но допускает определенные неточности и пробелы. Правильность ответов составляет 50-60% | Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40% |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## **6 Основная учебная литература**

1. Геофизические исследования скважин : учеб. для подгот. бакалавров и магистров по направлению 553600 "Нефтегазовое дело" ... / В. М. Добрынин [ и др.]; под ред. В. М. Добрынина, Н. Е. Лазуткиной, 2004. - 397.

## **7 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Ляховицкий Ф. М. Инженерная геофизика / Ф. М. Ляховицкий, В. К Хмелевской, З. Г. Яценко, 1989. - 251.

2. Англо-русский и русско-английский словарь для школьников и студентов. Лексика. Фразеология. Грамматика. Страноведение : словарь / сост. А. Б. Шевнин [и др.], 2007. - 677.

3. Никифоров С. П. Новые экогеофизические технологии оценки устойчивости геологической среды : автореферат диссертации... доктора геолого-минералогических наук: 04.00.12 / Семен Прокопьевич Никифоров; Иркут. гос. техн. ун-т, 1997. - 46.

4. Комплексные инженерно-геофизические исследования при строительстве гидротехнических сооружений / Под ред. А. И. Савича, Б. Д. Куюнджича, 1990. - 461.

## **8 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **9 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **10 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Golden Software Surfer 12 2-10 Users CD\_поставка 2014
2. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса

## **11 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Инженерная сейсмостанция Лакколит X-M3
2. Георадарный комплекс ОКО-2
3. Генераторный прибор ЭРА-МАКС-Н1