

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины
(модуля):

**Приборы для геофизических исследований, обработка
и интерпретация результатов исследований**

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

Направленность (профиль) подготовки специалитета: Физические процессы нефтегазового производства

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2025 - 2031 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ № 981 от 12.08.2020 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 27.05.2024 г., протокол № 9)

Разработчики:

Борознин С. В., доктор наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 21.06.2024 года

Зав. кафедрой



Борознин С. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - заключается в получении студентами знаний, умений и навыков для решения основной задачи геофизических методов исследования скважин — детального изучения геологического строения разреза земной коры.

Задачи дисциплины:

- освоить применение ЭВМ при обработке и интерпретации результатов геофизических исследований;
- изучить специализированные системы для обработки геофизической информации, их общие черты и принципиальные отличия;
- изучить основные принципы обработки геофизических данных;
- освоить алгоритмы и программы предварительной обработки данных;
- изучить нестандартные подходы к интерпретации, реализованные в различных системах обработки геофизических данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Приборы для геофизических исследований, обработка и интерпретация результатов исследований» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- ОПК-16 Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

технические средства для оценки свойств различных сред, физических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Студент должен уметь:

Умение применять технические средства для оценки свойств различных сред, физических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Студент должен владеть навыками:

Навыки владения техническими средствами для оценки свойств различных сред, физических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

- ОПК-17 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

процесс выполнения экспериментальных и лабораторных исследований; интерпретации результатов, полученных при экспериментальных и лабораторных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; процесс подготовки и защиты отчетов по полученным результатам

Студент должен уметь:

Умение выполнять экспериментальные и лабораторные исследования; умение интерпретировать результаты, полученные при экспериментальных и лабораторных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; умение подготовить и защитить полученные результаты

Студент должен владеть навыками:

Владеть способностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования

объектов профессиональной деятельности; интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты

- ОПК-20 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

Современные информационные технологии, программные средства, принципы информационной безопасности нефтегазовой отрасли

Студент должен уметь:

использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Студент должен владеть навыками:

Современными информационными технологиями и программными средствами при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Пятый семестр | Шестой семестр |
|--|-------------|---------------|----------------|
| Контактная работа (всего) | 118 | 68 | 50 |
| Лабораторные | 68 | 34 | 34 |
| Лекции | 50 | 34 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 170 | 76 | 94 |
| Виды промежуточной аттестации | | | |
| Зачет с оценкой | | + | + |
| Общая трудоемкость часы | 288 | 144 | 144 |
| Общая трудоемкость зачетные единицы | 8 | 4 | 4 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лабораторные (68 ч.)

Пятый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Основы геофизических исследований (2 ч.)

Просмотр на планшете всех кривых методов ГИС и шкал их ГП. Выделение пластов с низкими или высокими значениями ГП и их штриховка простым карандашом. Снятие показаний ГП выделенных пластов.

Тема 2. Основы геофизических исследований (2 ч.)

Просмотр на планшете всех кривых методов ГИС и шкал их ГП. Выделение пластов с низкими или высокими значениями ГП и их штриховка простым карандашом. Снятие показаний ГП выделенных пластов.

Тема 3. Электрические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение основ метода вызванной поляризации (ВП), включая образование вторичных электрических зарядов в горных породах и влияние двойного электрического слоя. Ознакомление с аппаратурой АСТРА и МЭРИ, используемой для проведения измерений методом ВП. Определение положения металлического цилиндра, имитирующего рудное тело или техногенный объект, по профилю, пересекающему цилиндр.

Тема 4. Электрические методы геофизики. (2 ч.)

Измерение амплитуд A_1 и A_3 первой и третьей гармоник сигнала в линии MN, а также дифференциального фазового параметра $\Delta\phi_{1-3}$. Пересчет измеренных параметров в кажущиеся сопротивления на первой и третьей гармониках ρ_{1k} и ρ_{3k} , процентно-частотный эффект PFE и кажущуюся поляризуемость η_k . Анализ полученных результатов и выводы о

характере аномалий ВП, связанных с наличием рудных залежей или техногенных объектов.

Тема 5. Электромагнитные методы геофизики. (2 ч.)

Изучение теоретических основ электромагнитных методов геофизики, таких как индукционный, дипольный и магнитотеллурический методы. Сборка экспериментальной установки, включающей генератор переменного тока, катушку индуктивности и измерительный прибор (например, осциллограф). Проведение измерений на различных глубинах и частотах, регистрация сигналов и их анализ.

Тема 6. Электромагнитные методы геофизики. (2 ч.)

Обработка полученных данных с использованием специализированного программного обеспечения для анализа и интерпретации результатов. Выводы о возможности применения электромагнитных методов для изучения геологических структур и поиска полезных ископаемых.

Тема 7. Сейсмические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение теоретических основ распространения сейсмических волн в слоистых средах и процесса получения сейсмической информации. Ознакомление с системами наблюдения, принципом возбуждения и приёма упругих волн, а также функциональной схемой телеметрической системы сбора данных. Практическая реализация сейсмических методов, например, метода отражённых волн (МОВ) или метода преломлённых волн (МПВ).

Тема 8. Сейсмические методы геофизики. (2 ч.)

Регистрация вертикальной составляющей смещения частиц среды или всех трёх компонент колебаний. Анализ полученных данных и интерпретация результатов с использованием специализированного программного обеспечения. Формулирование выводов о возможностях и ограничениях сейсмических методов в геофизических исследованиях.

Тема 9. Гравитационные методы геофизики. (2 ч.)

Изучение свойств гравитационного потенциала и его первых и вторых производных, силы притяжения. Анализ графиков гравитационного потенциала и его компонент для однородного плотностного источника шарообразной формы. Расчёты в сферической и декартовой системах координат по радиальным и касательным профилям. Расчёт аномалий силы тяжести в редукции Буге для различных условий наблюдения.

Тема 10. Гравитационные методы геофизики. (2 ч.)

Гравитационные эффекты тел простой формы. Решение обратной задачи гравиразведки методом характерных точек.

Тема 11. Магнитные методы геофизики. (2 ч.)

Изучение основ теории магниторазведки: определение магнитного поля Земли, его характеристики (напряжённость, составляющие) и элементы геомагнитного поля (вертикальная и горизонтальная составляющие, наклонение и склонение).

Тема 12. Магнитные методы геофизики. (2 ч.)

Знакомство с приборами для измерения магнитного поля (магнитометры) и их основными характеристиками (точность, диапазон измерений).

Тема 13. Геохимические методы геофизики. (2 ч.)

Определение объёма пробы с учётом требований лаборатории к количеству анализируемого материала и необходимости сохранения части материала (дубликата пробы). Обычно объём составляет 150–200 г. Предварительная обработка пробы: дробление, истирание, деление (квартование) пробы. Гидрогеохимические исследования: отбор проб воды из поверхностных водотоков, источников, подземных вод по скважинам. Объём проб — 0,5–1 л, анализируются содержание взвешенного и растворённого вещества.

Тема 14. Геохимические методы геофизики. (2 ч.)

Биогеохимические исследования: определение содержания химических элементов в растительных и реже животных тканях. Варианты: сжигание и анализ зольного остатка или отжимание и анализ содержащейся в растениях воды. Атмогеохимические исследования: использование газоанализаторов для определения содержания газов на месте (в приземных слоях атмосферы или в подземных атмосферах).

Тема 15. Геохимические методы геофизики. (2 ч.)

Система отбора проб: зависит от задачи исследований, которая может быть связана с характеристикой содержания и распределения химических элементов в отдельном объекте или характеристикой площадного (географического) распределения химических элементов в определённой ландшафтной среде. Методы лабораторного анализа отобранных проб: приближённо-количественный спектральный анализ (метод просыпки и метод испарения), количественный спектральный анализ, атомно-абсорбционный анализ и рентгеноспектральный анализ.

Тема 16. Геотермические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение теоретических основ геотермии и геотермических методов. Ознакомление с оборудованием и приборами для проведения геотермических измерений (радиотепловые и инфракрасные съёмки, термические исследования, термический каротаж, лабораторные измерения термических свойств горных пород). Проведение экспериментов по измерению температуры, вертикального градиента температуры или теплового потока с использованием выбранного оборудования.

Тема 17. Геотермические методы геофизики. (2 ч.)

Обработка и анализ полученных данных, включая построение графиков и карт распределения параметров в плане и по глубине. Интерпретация результатов геотермических измерений с точки зрения геологического строения и термических условий изучаемого района. Обсуждение возможностей и ограничений геотермических методов в решении различных геофизических и инженерных задач.

Шестой семестр. (34 ч.)

Тема 18. Геоакустические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение принципов работы геоакустических систем и методов. Сборка и настройка геоакустической системы, состоящей из трёхкомпонентной системы акселерометров и регистрирующего оборудования. Проведение измерений геоакустических сигналов в открытом стволе скважины и после спуска обсадной колонны. Сравнение результатов.

Тема 19. Геоакустические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение принципов работы геоакустических систем и методов. Сборка и настройка геоакустической системы, состоящей из трёхкомпонентной системы акселерометров и регистрирующего оборудования. Проведение измерений геоакустических сигналов в открытом стволе скважины и после спуска обсадной колонны. Сравнение результатов.

Тема 20. Геоакустические методы геофизики. (2 ч.)

Регистрация геоакустических сигналов в различных интервалах скважины, определение амплитудных уровней и частотных характеристик сигналов для движущегося потока флюида (пластовая вода, углеводородная жидкость, газ или их смеси). Определение местоположения потока флюида на основе соответствия амплитудных уровней сигнала и вероятных интервалов поступления газа, нефти и воды в скважину. Анализ результатов и выводы о применимости геоакустических методов для обнаружения движения флюида за обсадными колоннами и негерметичностей в обсадных колоннах.

Тема 21. Геоакустические методы геофизики. (2 ч.)

Регистрация геоакустических сигналов в различных интервалах скважины, определение амплитудных уровней и частотных характеристик сигналов для движущегося потока флюида (пластовая вода, углеводородная жидкость, газ или их смеси). Определение местоположения потока флюида на основе соответствия амплитудных уровней сигнала и вероятных интервалов поступления газа, нефти и воды в скважину. Анализ результатов и выводы о применимости геоакустических методов для обнаружения движения флюида за обсадными колоннами и негерметичностей в обсадных колоннах.

Тема 22. Геоэлектрические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение теоретических основ электроразведки, уравнений Максвелла и связи электромагнитных свойств среды (электропроводность, диэлектрическая и магнитная проницаемости) с электромагнитными полями. Ознакомление с методами естественного электрического поля (МЕП) и вызванной поляризации (ВП).

Тема 23. Геоэлектрические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение теоретических основ электроразведки, уравнений Максвелла и связи электромагнитных свойств среды (электропроводность, диэлектрическая и магнитная проницаемости) с электромагнитными полями. Ознакомление с методами естественного электрического поля (МЕП) и вызванной поляризации (ВП).

Тема 24. Геоэлектрические методы геофизики. (2 ч.)

Проведение эксперимента по измерению естественных потенциалов (ЕП) или вызванной поляризации (ВП) на примере одного из объектов (например, дамбы Шинкарского водохранилища). Обработка и интерпретация полученных данных, построение графиков и карт естественных потенциалов или вызванной поляризации. Обсуждение результатов и применение полученных знаний для решения геологических задач, таких как поиски и разведка сульфидных, графитных и угольных месторождений, литологическое и гидрогеологическое картирование и выявление участков коррозии трубопроводов.

Тема 25. Геоэлектрические методы геофизики. (2 ч.)

Проведение эксперимента по измерению естественных потенциалов (ЕП) или вызванной поляризации (ВП) на примере одного из объектов (например, дамбы Шинкарского водохранилища). Обработка и интерпретация полученных данных, построение графиков и карт естественных потенциалов или вызванной поляризации. Обсуждение результатов и применение полученных знаний для решения геологических задач, таких как поиски и разведка сульфидных, графитных и угольных месторождений, литологическое и гидрогеологическое картирование и выявление участков коррозии трубопроводов.

Тема 26. Геомагнитные методы геофизики. (2 ч.)

Изучение теоретических основ геомагнитного поля Земли, намагниченности и геомагнитных силовых линий. Ознакомление с элементами нормального магнитного поля (полный вектор, вертикальная и горизонтальная составляющие).

Тема 27. Геомагнитные методы геофизики. (2 ч.)

Измерение магнитной индукции (H , D и J) в заданных точках с помощью магнитометра или других приборов. Расчёт составляющих магнитного поля (X , Y , Z и T) по формулам, указанным в теоретических сведениях. Анализ изменения составляющих магнитного поля на поверхности Земли и представление их в виде магнитных карт. Оценка влияния геомагнитных вариаций на результаты измерений и учёт их при обработке данных.

Тема 28. Геомагнитные методы геофизики. (2 ч.)

Измерение магнитной индукции (H , D и J) в заданных точках с помощью магнитометра или других приборов. Расчёт составляющих магнитного поля (X , Y , Z и T) по формулам, указанным в теоретических сведениях. Анализ изменения составляющих магнитного поля на поверхности Земли и представление их в виде магнитных карт. Оценка влияния геомагнитных вариаций на результаты измерений и учёт их при обработке данных.

Тема 29. Геосейсмические методы геофизики. (2 ч.)

Изучение теоретических основ геосейсмических методов, таких как метод отражённых волн (МОВ), метод преломлённых волн (МПВ) и метод общей глубинной точки (МОГТ). Ознакомление с оборудованием и приборами, используемыми для проведения сейсмических исследований, такими как сейсмоприёмники, источники возбуждения колебаний и регистрирующая аппаратура.

Тема 30. Геосейсмические методы геофизики. (2 ч.)

Выполнение практических заданий по обработке и интерпретации сейсмических данных, например, выделение отражающих горизонтов, определение скоростей распространения упругих волн и построение временных разрезов.

Тема 31. Геосейсмические методы геофизики. (2 ч.)

Анализ полученных результатов и сравнение их с теоретическими данными и реальными геологическими условиями. Оформление отчёта о проделанной работе, включающего описание использованных методов, полученные результаты и выводы.

Тема 32. Геогравитационные методы геофизики. (2 ч.)

Изучение свойств гравитационного потенциала и его первых и вторых производных, силы притяжения. Анализ графиков гравитационного потенциала и его компонент для однородного

плотностного источника шарообразной формы в сферической и декартовой системах координат по радиальным и касательным профилям.

Тема 33. Геогравитационные методы геофизики. (2 ч.)

Расчёт аномалий силы тяжести в редукции Буге для различных условий наблюдения. Выбор точки на Земле с известными координатами (долгота, широта и высота), расчёт нормального значения поля силы тяжести и вывод формул для расчёта аномалий силы тяжести в редукции Буге в зависимости от условий наблюдения.

Тема 34. Геогравитационные методы геофизики. (2 ч.)

Гравитационные эффекты тел простой формы. Задание параметров геометрических размеров, эффективных плотностей и глубин залегания для реальных геологических ситуаций. Расчёт и построение графиков производных гравитационного потенциала для тел простой формы (шар, горизонтальный материальный стержень, вертикальный материальный стержень).

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (50 ч.)

Пятый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Введение в геофизические исследования. (2 ч.)

История развития геофизики. Основные направления геофизических исследований.

Тема 2. Методы геофизических исследований. (2 ч.)

Магниторазведка; гравиразведка; электроразведка; сейсморазведка; геофизические исследования скважин (ГИС).

Тема 3. Геофизические приборы и оборудование. (2 ч.)

Аппаратура электрических и электромагнитных методов исследований скважин. Аппаратура радиоактивных методов исследования скважин. Аппаратура акустических методов исследования скважин. Аппаратура ядерно-магнитных методов исследования скважин. Оборудование и аппаратура испытания пластов, отбора проб и образцов пород. Оборудование и аппаратура геофизических исследований скважин при контроле за разработкой месторождений.

Тема 4. Геофизические приборы и оборудование. (2 ч.)

Оборудование для прострелочно-взрывных работ. Оборудование и аппаратура наземных видов геофизических исследований. Каротажные станции, подъёмники и лаборатории. Установки поверочные, калибровочные и оборудование метрологического обеспечения скважинной аппаратуры. Геофизический кабель. Программное обеспечение обработки и интерпретации результатов геофизических и гидродинамических исследований скважин.

Тема 5. Обработка и интерпретация геофизических данных. (2 ч.)

Комплексная обработка геофизических методов; проблемы решения обратных задач; использование принципов исключительности и аналогии при комплексном анализе; распознавание с обучением и без; рудные месторождения; нерудные полезные ископаемые; малоглубинная геофизика.

Тема 6. Обработка и интерпретация геофизических данных. (2 ч.)

Геокриологическая геофизика; техническая геофизика; геофизика в археологии; экологическая геофизика; глубинная региональная геофизика; нефтяная геофизика.

Тема 7. Электромагнитные методы исследования. (2 ч.)

Естественные электромагнитные поля: электрохимические процессы, магнитотеллурические токи и другие природные явления, влияющие на электромагнитные поля в земной коре. Искусственные электромагнитные поля: генераторы постоянного и переменного тока разной мощности, создающие искусственные электромагнитные поля для изучения строения земной коры, поисков, разведки и разработки месторождений. Электрокаротаж: основной метод геофизических исследований в скважинах, который регистрирует электрические свойства пластов и скважинной жидкости для определения проницаемых и непроницаемых пластов, литологического состава пород, коллекторов и их эффективной толщины, а также удельного электрического сопротивления промытой зоны.

Тема 8. Сейсмические методы исследования. (2 ч.)

Основы сейсмологии: определение, история развития и основные понятия. Регистрация

сейсмических волн: принцип работы сейсмографов и их типы. Сейсмическое районирование: оценка сейсмической опасности и районирование территорий. Сейсмическое микрорайонирование: учёт местных условий при строительстве сооружений.

Тема 9.. Сейсмические методы исследования. (2 ч.)

Сейсморазведка: методы и технологии для изучения геологических структур и поиска полезных ископаемых. Сейсмоакустика: применение сейсмических методов для изучения морских и озёрных экосистем. Сейсмическая томография: получение трёхмерных изображений геологических сред и изучение внутренних структур Земли. Сейсмический мониторинг: контроль состояния геологической среды и прогнозирование землетрясений.

Тема 10. Гравиметрические методы исследования. (2 ч.)

Методы гравиметрического анализа.

Тема 11. Гравиметрические методы исследования. (2 ч.)

Методы гравиметрического анализа.

Тема 12. Магнитные методы исследования. (2 ч.)

Магнитопорошковый метод: обнаружение дефектов с помощью магнитных частиц.

Магнитографический метод: запись распределения дефектов на магнитную ленту.

Магнитооптический метод: исследование магнитных свойств с использованием магнитооптических эффектов.

Тема 13. Магнитные методы исследования. (2 ч.)

Магниторезистивный метод: измерение магнитных свойств с помощью изменения

электрического сопротивления. Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР):

изучение электронных спинов в магнитных материалах. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР): исследование магнитных свойств ядер атомов в веществе.

Тема 14. Термометрия и расходометрия (2 ч.)

Метод термометрии.

Тема 15. Термометрия и расходометрия (2 ч.)

Метод механической расходометрии.

Тема 16. Каротажные исследования. (2 ч.)

Методы электрического каротажа.

Тема 17. Каротажные исследования. (2 ч.)

Методы радиоактивного каротажа.

Шестой семестр. (16 ч.)

Тема 18. Геофизические исследования скважин. (2 ч.)

Изучение технического состояния скважин. Контроль разработки нефтегазовых месторождений.

Тема 19. Геофизические исследования скважин. (2 ч.)

Проведение прострелочно-взрывных работ и других операций в скважинах. Изучение геологических разрезов, включая определение параметров продуктивных пластов и строения горных пород.

Тема 20. Обработка и интерпретация геофизических данных. (2 ч.)

Физико-геологическая модель: создание и использование моделей для анализа геофизических данных. Проблемы решения обратных задач: применение принципов исключительности и аналогии для комплексного анализа данных. Рудные месторождения: изучение и интерпретация геофизических данных для обнаружения рудных месторождений. Нерудные полезные ископаемые: анализ геофизических данных для поиска и оценки нерудных полезных ископаемых. Малоглубинная геофизика: применение геофизических методов на небольших глубинах.

Тема 21. Обработка и интерпретация геофизических данных. (2 ч.)

Инженерная и гидрогеологическая геофизика: использование геофизических методов для изучения инженерных и гидрогеологических особенностей. Геокриологическая геофизика: анализ геофизических данных для изучения криогенных процессов и явлений. Техническая геофизика: применение геофизических методов в различных отраслях промышленности и строительства. Геофизика в археологии: использование геофизических методов для изучения

древних памятников и культур. Экологическая геофизика: анализ геофизических данных для оценки воздействия на окружающую среду. Глубинная региональная геофизика: изучение геофизических процессов и структур на больших глубинах. Нефтяная геофизика: применение геофизических методов для разведки и добычи нефти и газа.

Тема 22. Применение геофизических методов в нефтегазовой промышленности. (2 ч.)
Геофизическая разведка месторождений нефти и газа: использование гравитационного вариометра, электрической и сейсмической разведки для поиска и оценки нефтегазовых запасов. Промысловая геофизика: комплекс геофизических исследований в скважинах, включая электрический каротаж, электромагнитный каротаж, радиоактивный каротаж, акустический каротаж и газовый каротаж. Новые методы геофизических исследований: ядерно-магнитный и гидродинамический каротаж, используемые для уточнения сведений промысловой геофизики и определения параметров нефтегазоносных пластов. Оперативная оценка нефтяных и газовых скважин: выделение пластов-коллекторов и прогнозирование их нефтегазоносности с использованием промысловой геофизики.

Тема 23. Применение геофизических методов в нефтегазовой промышленности. (2 ч.)
Подсчёт запасов нефти и газа: определение параметров нефтегазоносных пластов, таких как эффективная мощность, коэффициент пористости и нефте- или газонасыщенности, положение водонефтяного контакта и газо-водяного контакта. Корреляция разрезов: проведение корреляции разрезов для контроля положения водонефтяного контакта и контуров нефтегазоносности. Разработка месторождений нефти и газа: использование данных промысловой геофизики для контроля текущей нефте- или газонасыщенности эксплуатируемых пластов и их дебитов, а также для определения технического состояния скважин.

Тема 24. Геофизические исследования при строительстве. (2 ч.)
Определение состава и мощности рыхлых глубинных четвертичных отложений. Выявление литологических неоднородностей состава массива горных пород и тектонических нарушений. Определение зон повышенного образования трещин и обводнённости. Установление уровня нахождения подземных вод и водоупорной породы.

Тема 25. Геофизические исследования при строительстве. (2 ч.)
Определение направления движения вод и гидрогеологических показателей грунтов. Оценка состава и свойств грунтов в массиве, их изменений. Выявление и изучение геологических и инженерно-геологических процессов. Сейсмическое микрорайонирование территории.

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине Пятый семестр (76 ч.)

Вид СРС: работа с литературой (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно.

Вид СРС: подготовка к отчету лабораторных работ (25 ч.)

Тематика заданий СРС:

Оформление отчетов лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы.

Вид СРС: подготовка к зачету (31 ч.)

Тематика заданий СРС:

Повторение теоретических вопросов к зачету и решение практических задач. При подготовке к зачету следует:

во-первых внимательно ознакомиться с вопросами, выносимыми на зачет;

во-вторых, составить конкретный план повторения каждого вопроса;

в-третьих, в соответствии с тематикой каждого вопроса, найти материал в лекциях или в рекомендуемой литературе;

в-четвертых, приступить в соответствии с планом к повторению материала

Шестой семестр (94 ч.)

Вид СРС: работа с литературой (30 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно.

Вид СРС: подготовка к отчету лабораторных работ (30 ч.)

Тематика заданий СРС:

Оформление отчетов лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы.

Вид СРС: подготовка к зачету (34 ч.)

Тематика заданий СРС:

Повторение теоретических вопросов к зачету и решение практических задач. При подготовке к зачету следует:

во-первых внимательно ознакомиться с вопросами, выносимыми на зачет;

во-вторых, составить конкретный план повторения каждого вопроса;

в-третьих, в соответствии с тематикой каждого вопроса, найти материал в лекциях или в рекомендуемой литературе;

в-четвертых, приступить в соответствии с планом к повторению материала

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации | Шкала оценивания по БРС |
|--------------------------------------|---|-------------------------|
| | Экзамен, зачет с оценкой | |
| Повышенный | 5 (отлично) | 91 и более |
| Базовый | 4 (хорошо) | 71 – 90 |
| Пороговый | 3 (удовлетворительно) | 60 – 70 |
| Ниже порогового | 2 (неудовлетворительно) | Ниже 60 |

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

| Оценка | Показатели |
|---------|---|
| Отлично | Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий. |
| Хорошо | Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>свободное владение типовыми решениями; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку; активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p> |
| Удов- летвори- тельно | <p>Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p> |
| Неудов- летвори- тельно | <p>Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> |

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-16 Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений

Студент должен знать:

технические средства для оценки свойств различных сред, физических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Вопросы, задания:

1. Какие технические средства используются для оценки свойств горных пород?
2. Как влияют свойства горных пород на параметры процессов добычи полезных ископаемых?
3. Какие физико-химические и физико-механические свойства горных пород нужно учитывать при разработке месторождений?

Студент должен уметь:

Умение применять технические средства для оценки свойств различных сред, физических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Задания:

1. Как взаимосвязаны свойства горных пород и их влияние на параметры процессов добычи полезных ископаемых?
2. Какие физические процессы происходят при разработке месторождений полезных

ископаемых?

3. Как технические средства используются для оценки состояния массива горных пород и его влияния на разработку месторождений?

Студент должен владеть навыками:

Навыки владения техническими средствами для оценки свойств различных сред, физических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Задания:

1. Как технические средства используются для оценки состояния массива горных пород и его влияния на разработку месторождений?
2. Какие показатели свойств пород в целике и после разрушения необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации месторождений?
3. Как основы современных методов проектирования учитываются при оценке свойств различных сред и физических процессов в нефтегазовой отрасли?

- ОПК-17 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

Студент должен знать:

процесс выполнения экспериментальных и лабораторных исследований; интерпретации результатов, полученных при экспериментальных и лабораторных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; процесс подготовки и защиты отчетов по полученным результатам

Вопросы, задания:

1. Каковы основные этапы экспериментальных и лабораторных исследований?
2. В чём заключается интерпретация результатов исследований?
3. Какие методы используются для обработки экспериментальных данных?

Студент должен уметь:

Умение выполнять экспериментальные и лабораторные исследования; умение интерпретировать результаты, полученные при экспериментальных и лабораторных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; умение подготовить и защитить полученные результаты

Задания:

1. Какова роль математических моделей в экспериментальных исследованиях?
2. Какие требования предъявляются к оформлению отчётов о результатах исследований?
3. Какие аспекты должны быть отражены в отчёте о результатах исследований?

Студент должен владеть навыками:

Владеть способностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования объектов профессиональной деятельности; интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты

Задания:

1. Какие виды отчётов существуют и в каких случаях они применяются?
2. Какова роль экспериментальных и лабораторных исследований в профессиональной деятельности?

- ОПК-20 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Студент должен знать:

Современные информационные технологии, программные средства, принципы информационной безопасности нефтегазовой отрасли

Вопросы, задания:

1. Какие современные информационные технологии используются в нефтегазовой отрасли?

2. Какие программные средства обеспечивают информационную безопасность в нефтегазовой отрасли?
3. Какие принципы лежат в основе информационной безопасности нефтегазовой отрасли?

Студент должен уметь:

использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Задания:

1. Как осуществляется защита информации и данных в системах автоматизации зданий?
2. Какие угрозы информационной безопасности возникают в сфере нефтегазового сектора?
3. Как осуществляется контроль доступа к важным информационным ресурсам в нефтегазовой отрасли?

Студент должен владеть навыками:

Современными информационными технологиями и программными средствами при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Задания:

1. Какую роль играет человеческий фактор в обеспечении информационной безопасности нефтегазовой отрасли?
2. Как автоматизация процессов запроса доступа и создания машин помогает обеспечивать информационную безопасность?
3. Как цифровизация и внедрение новых технологий влияют на развитие информационной безопасности в нефтегазовой отрасли?

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Зачет с оценкой)

1. Основные методы геофизических исследований.
2. Принципы работы сейсмических приборов.
3. Методы обработки и интерпретации сейсмических данных.
4. Геофизические исследования скважин.
5. Методы электроразведки и их применение в геологии.
6. Магниторазведка и её использование в геофизических исследованиях.
7. Гравирозведка и её применение в геологии.
8. Методы обработки и интерпретации геофизических данных.
9. Роль геофизических исследований в изучении геологических структур.
10. Применение геофизических методов в разведке полезных ископаемых.

Шестой семестр (Зачет с оценкой)

1. Приборы для геофизических исследований: типы и характеристики.
2. Оборудование для проведения электромагнитных исследований.
3. Использование гравиметров и градиентометров в геофизических работах.
4. Методы обработки и интерпретации данных магнитотеллурических зондирований.
5. Применение геофизических методов для изучения нефтяных и газовых месторождений.
6. Роль геофизических исследований в определении структуры и свойств геологических формаций.
7. Обработка и интерпретация данных сейсмической разведки.
8. Применение геофизических методов для мониторинга геологических процессов.
9. Использование геофизических методов для изучения экологических проблем.
10. Современные тенденции развития приборов и методов геофизических исследований.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести:

Форма текущего контроля: Контрольная работа

контрольные работы применяются для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине или ее части. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Форма текущего контроля: Устный опрос, собеседование

устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Форма текущего контроля: Письменные задания или лабораторные работы

письменные задания являются формой оценки знаний и предполагают подготовка письменного ответа, решение специализированной задачи, выполнение теста. являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля можно отнести:

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой
зачет с оценкой служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Методика формирования результирующей оценки:

Пятый семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 20 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 20 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 20 баллов
4. Зачет с оценкой - Аттестация по дисциплине в форме зачета (зачета с оценкой) проводится по сумме результатов модульных контрольных работ и текущей успеваемости обучающегося.

Шестой семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 20 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 20 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 20 баллов
4. Зачет с оценкой - Аттестация по дисциплине в форме зачета (зачета с оценкой) проводится по сумме результатов модульных контрольных работ и текущей успеваемости обучающегося.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Гончаров В. С., Грязнов Т. А., Дубинчук В. Т. и др. Ядерно-геофизические методы в гидрогеологии и инженерной геологии. — Москва: Недра, 1988.
2. Весёлова К. Е., Мудрецова Е. А. (ред.). Гравиразведка. Справочник геофизика. — Москва: Недра, 1990.
3. Латышова М. Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин. — Москва: Недра, 1991.
4. Горбачёв Ю. И., Карус Е. В. (ред.). Геофизическое исследование скважин. — Москва: Недра, 1990.
5. Итенберг С. С. Промысловая геофизика. — Москва: Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1961.
6. Картунов В. А., Суховеев Е. Н. Интерпретация магнитных и гравиметрических данных. Методические указания. — Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2004.

9.2 Дополнительная литература

Не предусмотрено

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <http://ibooks.ru/> - Электронная библиотечная система учебной и научной литературы
3. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека
4. <https://www.book.ru/> - Электронно-библиотечная система
5. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система
6. <http://lib.volsu.ru> - Электронная библиотека Волгоградского государственного университета

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы

(обновление выполняется еженедельно)

| Название | Краткое описание | URL-ссылка |
|---------------------|---|---|
| Научная электронная | Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины | http://elibrary.ru/ |

| | | |
|---|--|---|
| библиотека | и образования. | |
| ЭБС "Лань" | Электронно-библиотечная система | https://e.lanbook.com/ |
| ЭБС Znanium.com | Электронно-библиотечная система | https://znanium.com/ |
| ЭБС BOOK.ru | Электронно-библиотечная система | https://www.book.ru/ |
| ЭБС Юрайт | Электронно-библиотечная система | https://www.biblio-online.ru/ |
| Scopus | Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства. | http://www.scopus.com/ |
| Web of Science | Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок. | https://apps.webofknowledge.com/ |
| КонсультантПлюс | Информационно-справочная система | http://www.consultant.ru/ |
| Гарант | Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации | http://www.garant.ru/ |
| Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова | | http://library.volsu.ru/ |

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ представляют собой компьютерные классы или лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.