

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 Т.С. Смирнова

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии

 М.М. Иолин

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Полевые геофизические методы оценки нефтегазоносности»

Составитель

Серебряков А.О., доцент кафедры географии,
картографии и геологии

Согласовано с работодателями:

Арестов А.В., государственный инспектор
Нижеволжского управления Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору;
Левинтас А.Э., генеральный директор ООО
«Каспийская нефтяная компания»

Направление подготовки / специальность

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП

-

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год приема

2024

Курс

3

Семестр

5

Астрахань - 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Полевые геофизические методы оценки нефтегазоносности» являются разработка способов прямых поисков (ПП) или оценка нефтегазоносности выявленных структур до вскрытия их скважинами.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): знать современные представления о геологической природе геофизических аномалий; методики полевых геофизических работ, применяемых при поисках нефтегазовых месторождений; основные приемы обработки и интерпретации полученных геофизических материалов; основы прогнозирования нефтегазоносности по геофизическим данным; уметь по геофизическим данным осуществлять прогноз нефтегазоносности для изучаемого района; владеть методами количественного и качественного анализа геофизических полей; навыками критической оценки научной и научно-технической информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Полевые геофизические методы оценки нефтегазоносности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): История геологии, Общая геология, Литология, Геология и нефтегазоносность месторождений Астраханского региона, Состояние мирового рынка нефти и газа, Альтернативные энергоносители.

Знания: геологического строения Земли; происхождения и залегания осадочных отложений; основных тектонических элементов; возраста пород; условий залегания и формирования полезных ископаемых, графических материалов.

Умения: определять состав пород; сопоставлять литологию и возраст пород; сопоставлять тектонические элементы и состав пород, читать структурную карту, геологический разрез.

Навыки: теоретическими знаниями для дальнейшего обучения по специальности.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Бурение и геофизические исследования скважин, Геохимические методы поисков месторождений нефти и газа, Геотектоника, Развитие топливно-энергетического комплекса на современном этапе, Разработка нефтяных и газовых месторождений, Мониторинг разработки месторождений нефти и газа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

а) профессиональных (ПК): ПК-3. Обработка и интерпретация полученных наземных геофизических данных.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3	ПК-3.1. Анализ характеристик и особенностей наземных геофизических данных проекта обработки	<p>Сейсмические методы (рефракция, отражение) Электрические методы (ЭМ, ГРЭ). Магнитные методы.</p> <p>Гравиметрические методы. Первичные и производные данные. Статистические характеристики данных (средние, дисперсия, корреляция). Фильтрация и сглаживание. Интерполяция и экстраполяция. Моделирование и инверсии. Знание стандартов обработки и интерпретации геофизических данных.</p>	<p>Уметь проводить полевые работы по сбору геофизических данных.</p> <p>Осуществлять настройку оборудования для получения качественных данных.</p> <p>Использовать программное обеспечение для обработки геофизических данных (например, MATLAB, Python, специализированные геофизические пакеты). Применять методы обработки данных для получения информации о геологической структуре. Уметь проводить анализ полученных данных, выявлять аномалии и тренды. Оценивать качество данных и определять необходимость дополнительных измерений. Уметь интерпретировать результаты обработки в контексте геологических и геофизических моделей.</p>	<p>Владение специализированным программным обеспечением для обработки и визуализации геофизических данных. Умение работать с базами данных и системами управления данными.</p> <p>Владение навыками работы с геофизическими приборами и оборудованием для сбора данных.</p> <p>Владение различными методами статистического и математического анализа данных. Умение составлять отчеты и документацию по результатам обработки и интерпретации данных.</p>
	ПК-3.2. Контроль качества полученных результатов применения процедур обработки наземных геофизических данных	<p>Понимание термина "контроль качества". Знание основных методов обработки наземных геофизических данных. Осведомленность о типах геофизических данных (например, магнитные, электромагнитные, сейсмические). Знание международных и национальных стандартов контроля</p>	<p>Умение применять статистические методы для оценки качества данных.</p> <p>Умение использовать программное обеспечение для анализа и обработки геофизических данных. Умение проводить анализ полученных результатов на предмет их достоверности и</p>	<p>Владение современными программами и инструментами для обработки и анализа геофизических данных. Владение навыками работы с оборудованием для сбора геофизических данных. Владение методами контроля качества на практике, включая проведение полевых</p>

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
		<p>качества в геофизике. Понимание требований к качеству данных в зависимости от целей исследования. Знание методов статистического анализа данных. Понимание методов верификации и валидации результатов обработки.</p>	<p>точности. Умение интерпретировать результаты обработки и выявлять возможные ошибки. Умение составлять отчеты о качестве данных, включая рекомендации по улучшению. Умение проводить презентации результатов контроля качества для заинтересованных сторон.</p>	<p>и лабораторных исследований. Владение навыками командной работы при выполнении проектов по обработке геофизических данных. Владение навыками критического анализа полученных данных и выявления причин возможных отклонений. Владение навыками разработки рекомендаций по улучшению качества данных и процессов их обработки.</p>

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ПК-3.3. Выполнение параметризации, корреляции и выделения аномалий геофизических полей	<p>Что такое геофизические поля и их характеристики (например, магнитное, гравитационное, электрическое поля). Принципы работы методов геофизического исследования. Знать основные методы параметризации геофизических данных. Понимать, какие параметры важны для анализа различных типов полей. Основные статистические методы корреляции. Понимание, как корреляция может помочь в анализе данных. Что такое аномалии и как они могут влиять на интерпретацию геофизических данных. Методы выделения аномалий.</p>	<p>Уметь применять методы параметризации к реальным данным. Использовать программное обеспечение для обработки и анализа геофизических данных. Уметь проводить корреляционный анализ между различными геофизическими полями. Интерпретировать результаты корреляции. Уметь применять алгоритмы и методы для выделения аномалий в данных. Анализировать и интерпретировать аномалии для дальнейшего исследования.</p>	<p>Владеть навыками работы с программами для обработки геофизических данных (например, MATLAB, Python, специализированные геофизические пакеты). Уметь использовать инструменты визуализации данных для представления результатов. Владеть методами и алгоритмами для анализа и обработки геофизических данных. Уметь адаптировать методы под конкретные задачи и типы данных. Иметь опыт работы с реальными геофизическими данными и проектами. Владеть навыками работы в команде и коммуникации для обсуждения результатов и выводов.</p>

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ПК-3.4. Проведение процедуры согласования геофизических полей и геологической информации в масштабе глубин	<p>Что такое геофизические поля и геологическая информация. Основные методы геофизических исследований (сейсморазведка, магнитная разведка, электрические методы и т.д.). Понятие масштаба глубин и его значение в геологических исследованиях. Знание стандартов и рекомендаций по проведению согласования данных. Основные правила и процедуры, регламентирующие работу с геофизическими и геологическими данными. Знание программного обеспечения для обработки и анализа геофизических данных. Основы работы с геоинформационными системами (ГИС).</p>	<p>Уметь проводить полевые исследования и собирать геофизические данные. Уметь организовывать и проводить геологические обследования. Уметь обрабатывать и интерпретировать геофизические данные. Уметь проводить сравнительный анализ геофизических и геологических данных. Уметь проводить процедуру согласования данных, выявлять несоответствия и находить решения. Уметь работать в команде, взаимодействовать с другими специалистами (геологами, инженерами и т.д.).</p>	<p>Владеть навыками работы с инструментами для сбора и анализа геофизических данных. Владеть навыками работы с программным обеспечением для обработки данных. Владеть методами и приемами согласования данных, включая использование статистических и математических методов. Владеть навыками составления отчетов и документации по результатам согласования геофизических и геологических данных.</p>

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ПК-3.5. Анализ связей геофизических и геологических параметров с целью прогнозирования свойств горных пород	<p>Плотность. Упругость. Электрическое сопротивление. Магнитные свойства. Сейсмические волны и их характеристики. Структура горных пород. Минеральный состав. Стратиграфия. Тектоника. Статистические методы. Моделирование. Машинное обучение и его применение в геологии. Как геофизические данные могут предсказывать физико-механические свойства горных пород. Влияние геологических процессов на свойства горных пород.</p>	<p>Уметь проводить полевые исследования и собирать геофизические и геологические данные. Использовать программное обеспечение для обработки и анализа данных (например, MATLAB, Python, Geosoft). Применять статистические методы для анализа корреляций между геофизическими и геологическими параметрами. Использовать методы машинного обучения для прогнозирования свойств горных пород на основе собранных данных. Уметь интерпретировать результаты анализа и делать выводы о свойствах горных пород. Оценивать надежность и точность прогнозов.</p>	<p>Владеть навыками работы с геофизическим оборудованием (сейсмометры, гравиметры, магнитометры и т.д.). Уметь использовать специализированное программное обеспечение для анализа геофизических данных. Владеть методами интеграции геофизических и геологических данных для более точного прогнозирования. Применять комплексный подход к анализу данных, учитывая как геофизические, так и геологические аспекты. Владеть навыками представления результатов анализа и прогнозов для различных заинтересованных сторон (инженеры, геологи, менеджеры проектов). Уметь писать научные отчеты и статьи, делая акцент на полученные результаты и их значение.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	54,00
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	90,00
Форма промежуточной аттестации обучающегося	Зачет – 5 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для очной формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 5.										
Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа	3		6					15	24	Собеседование, реферат
Тема 2. Гравиметрическая разведка	3		6					15	24	Собеседование, реферат
Тема 3. Магниторазведка	3		6					15	24	Собеседование, доклад
Тема 4. Сейсморазведка	3		6					15	24	Собеседование, проект
Тема 5. Электроразведка	3		6					15	24	Собеседование, доклад
Тема 6. Геотермия	3		6					15	24	Собеседование, доклад
Консультации									-	
Контроль промежуточной аттестации									-	Диф. зачёт (зачёт с оценкой)
ИТОГО за семестр:	18		36					90,00	144	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа	24	+	1
Тема 2. Гравиметрическая разведка	24	+	1
Тема 3. Магниторазведка	24	+	1
Тема 4. Сейсморазведка	24	+	1
Тема 5. Электроразведка	24	+	1
Тема 6. Геотермия	24	+	1
Итого	144		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля):

Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа.

При нефтегазопроисловых работах полевые методы разведочной геофизики используют главным образом как способы изучения тектонических форм осадочных напластований и оценки вещественного (литологического) состава этих напластований. Эти методы основаны на изучении и анализе физических полей (гравитационного, магнитного, теплового, электрического, упругих колебаний), которые в своей неоднородности отражают различные особенности строения земной коры и слагающих ее толщ. По характеру используемых полей различают и методы полевой разведочной геофизики. По этому же признаку они разделяются на методы естественного и искусственного поля.

Тема 2. Гравиметрическая разведка

Гравиметрический метод разведки основан на изучении аномального поля силы тяжести на земной поверхности, точнее ускорения свободного падения, которое обусловлено главным образом неравномерным распределением масс в земле. Выделение структурных зон на основе гравиметрических данных возможно в связи с плотностной неоднородностью этих структур. Последняя же возникает как следствие изменения глубин плотностных разделов, т.е. границ между достаточно мощными и различными по составу и плотности пород толщами.

Тема 3. Магниторазведка

Магнитометрический метод разведочной геофизики основан на изучении аномалий геомагнитного поля, вызванных различиями магнитных свойств горных пород в земной коре.

Поскольку осадочные толщи, как правило, не содержат в своем составе магнитовозмущающих пород, то формирование аномального поля в подавляющем большинстве случаев связано в основном с магнитной неоднородностью пород кристаллического фундамента, а также с проникающими в осадочную толщу интрузиями и эффузиями преимущественно основного состава. Тем не менее магниторазведка широко применяется на стадии региональных исследований и при прогнозировании зон нефтегазонакопления.

Тема 4. Сейсморазведка

Сейсмические методы разведки занимают первое место среди геофизических методов по разрешающей способности и по многообразию решаемых с помощью них геологических задач. Поэтому они играют важнейшую роль в комплексе геолого-геофизических исследований на всех этапах и стадиях нефтегазопроисловых работ. Сейсмические методы разведки основаны на том, что в горных породах могут распространяться упругие сейсмические волны, вызванные взрывом или иным способом. Распространяясь на глубину и встречая на своем пути геологические границы между различными породами, эти волны порождают вторичные сейсмические волны, которые возвращаются к дневной поверхности и регистрируются специальной высокочувствительной аппаратурой. Регистрируя время пробега сейсмических волн и изучая скорость распространения этих волн, можно определить глубины залегания интересующих нас геологических границ и в конечном итоге - картину глубинного геологического строения района.

При падении упругой волны на геологическую границу (раздел двух сред разных литологических составов) в зависимости от характера этой границы на ней возникают вторичные волны разного типа. По характеру распространения выделяют два типа волн - отраженные и преломленные. На использовании этих типов волн основаны два главных метода сейсморазведки - метод отраженных волн (МОВ) и корреляционный метод преломленных волн (КМПВ).

Тема 5. Электроразведка

Электроразведочные работы позволяют судить о распределении в земной коре пород с различной электропроводностью. Способность пород и минералов проводить электричество является наиболее сильно изменяющимся физическим параметром, предельные значения которого для горных пород могут различаться в 10^{10} раз.

На этом, в частности, основаны и такие точные методы изучения состава горных пород, как электрокаротажные измерения в скважинах. Объектами исследования при электроразведки являются главным образом осадочные толщи и горизонты, отличающиеся высокими (бесконечно высоким) сопротивлением: соленосные, сульфатные, карбонатные, а также кристаллические породы фундамента.

Тема 6. Геотермия

Температурный режим поверхности земли зависит главным образом от солнечного нагрева и испытывает постоянные суточные и сезонные (годовые) колебания. Слой, на котором не отражаются сезонные колебания, называется нейтральным слоем, или слоем постоянной годовой температуры. На территории России глубина нейтрального слоя изменяется в пределах от 10 до 40 м, а в европейской части принимается равной 20-25 м. Ниже этого слоя повсеместно устанавливается возрастание температуры с глубиной. Это явление вызвано притоком тепла из внутривоздушных источников, которые и создают геотемпературное поле земли.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Направленность практического занятия заключается в том, чтобы обучающиеся на основе полученных теоретических знаний освоили способы применения их на практике. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия студенты выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
<i>Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа.</i> Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить реферат	15	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации
<i>Тема 2. Гравиметрическая разведка.</i> Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить реферат	15	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации
<i>Тема 3. Магниторазведка.</i> Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить доклад	15	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации
<i>Тема 4. Сейсморазведка.</i> Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить проект	15	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации
<i>Тема 5. Электроразведка.</i> Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить доклад	15	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации
<i>Тема 6. Геотермия.</i> Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить доклад	15	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Написание рефератов, докладов

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. При подготовке реферата обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю;
- защита реферата.

Доклады, по сути своей, близки к рефератам, однако их область существенно уже. Подготовка доклада позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы. Доклады могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях. При этом трудоемкость доклада, подготовленного для конференции обычно выше, и, соответственно, выше должна быть и оценка.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом. Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения.

Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц-контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа.	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, обсуждение рефератов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Гравиметрическая разведка	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, обсуждение рефератов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Магниторазведка	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Сейсморазведка	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, проект</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Электроразведка	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Геотермия	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com](http://dlib.eastview.com)
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «*Полевые геофизические методы оценки нефтегазоносности*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа.	ПК-3	Собеседование, реферат
Тема 2. Гравиметрическая разведка	ПК-3	Собеседование, реферат
Тема 3. Магниторазведка	ПК-3	Собеседование, доклад
Тема 4. Сейсморазведка	ПК-3	Собеседование, проект
Тема 5. Электроразведка	ПК-3	Собеседование, доклад
Тема 6. Геотермия	ПК-3	Собеседование, доклад

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа

Вопросы для собеседования

1. На чем основаны полевые методы разведочной геофизики?
2. Назовите основные и важнейшие направления использования разведочной геофизики при поисках залежей нефти и газа

Темы рефератов

1. Основные задачи методов полевой геофизики на региональном этапе ГГР.
2. Основные задачи методов полевой геофизики на поисковом этапе ГГР
3. Методы изучения морского шельфа на стадии разработки месторождений.

Тема 2. Гравиметрическая разведка

Вопросы для собеседования

1. Каковы физические основы гравиметрического метода разведки и благоприятные условия ее проведения?
2. Локальные и региональные аномалии силы тяжести, их вероятная природа и приемы геологической интерпретации?

Темы рефератов

1. Поиски месторождений нефти и газа, связанных с соляными куполами.
2. Методика гравиметрического обнаружения нефти и газа (ГОНГ)..

Тема 3. Магниторазведка

Вопросы для собеседования

1. Каковы физические основы магнитометрического метода разведочной геофизики и благоприятные условия ее проведения?
2. Назовите области самостоятельного и комплексного с гравиметрией использования данных магнитометрии при поисках нефти и газа?

Темы докладов

1. Космометоды геологических исследований нефтегазоносных провинций (общая характеристика, методика проведения работ и интерпретации материалов, стадии геологических исследований и типичные решаемые задачи).
2. Типы решаемых геологических задач магниторазведки в нефтегазоносных районах.

Тема 4. Сейсморазведка

Вопросы для собеседования

1. Каковы физические основы и разновидности сейсмических методов разведки?
2. Сейсморазведка и ее возможности на региональном этапе проведения ГГР.
3. Сейсморазведка и ее возможности на поисковом этапе проведения ГГР.
4. Особенности проведения сейсморазведки на море.
5. ВСП и его использование при бурении параметрических скважин.

Темы проектов

1. Возможности сейсморазведки для выделения неструктурных ловушек нефти и газа.
2. Современные способы оценки нефтегазоносности при проведении сейсморазведочных работ.
3. Морская сейсморазведка – как метод изучения и контроля месторождения нефти и газа.

Тема 5. Электроразведка

Вопросы для собеседования

1. Каковы физические основы и разновидности электрометрических методов разведочной геофизики?
2. Какие геологические условия благоприятные для успешного проведения электроразведки?

Тема доклада

1. Электроразведка и ее особенности при решении задач в нефтегазовой отрасли.

Тема 6. Геотермия

Вопросы для собеседования

1. Каковы физические основы геотермического метода разведочной геофизики?
2. Что такое геотермическая ступень и геотермический градиент и как эти параметры используются для выделения геофизических аномалий?
3. Возможное происхождение локальных тепловых аномалий?

Тема доклада

1. Использование геотермии при поисковых и разведочных работах на нефть и газ.

Перечень вопросов, выносимых на дифференцированный зачет

1. Методы полевой геофизики, используемые для изучения регионального строения областей, перспективных на нефть и газ.
2. Методы полевой геофизики, используемые для поисков и детального изучения структур, благоприятных для образования ловушек нефти и газа.
3. Гравиметрическая разведка. Общие сведения о методе.
4. Гравиметрическая разведка. Гравиметрические съемки и карты.
5. Гравиметрическая разведка. Основные положения при работе с гравиметрическими картами.
6. Решение поисковых задач на нефть и газ на основе гравиметрических карт.
7. Выделение региональных элементов по данным гравиметрической разведки.
8. Магниторазведка. Общие сведения.
9. Магниторазведка. Аномальное геомагнитное поле. Типы аномалий.
10. Магниторазведка. Комплексная интерпретация геомагнитных и гравиметрических данных.
11. Задачи магниторазведки на региональном этапе исследования территории.
12. Задачи магниторазведки на поисковом этапе геологоразведочных работ.
13. Роль магниторазведки при решении вопросов тектонического и нефтегеологического районирования территорий.
14. Геотермия. Общие сведения.
15. Геотермия. Геотермическая ступень и геотермический градиент.
16. Геотермические исследования на стадиях поисково-разведочных работ на нефть и газ.
17. Геотермия. Локальные тепловые аномалии.
18. Электроразведка. Объекты исследования.

19. Методы электроразведки.
20. Интерпретация данных электроразведки.
21. Задачи электроразведки для прямых поисков нефтегазовых залежей.
22. Задачи электроразведки для оконтуривания нефтегазовых залежей.
23. Сейсморазведка. Общие сведения.
24. Методы сейсморазведки.
25. Выделение опорного сейсмического горизонта.
26. Сейсмокаротаж и вертикальное сейсмическое профилирование.
27. Проведение поисковых сейсмических работ и их результаты.
28. Проведение детальных сейсмических работ и их результаты.
29. Сбор данных при проведении сейсморазведки.
30. Обработка данных сейсморазведки
31. Проведение сейсморазведки на море.
32. Проведение сейсморазведки на суше.

Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
ПК-3. Обработка и интерпретация полученных наземных геофизических данных				
1.	<i>Задание закрытого типа</i>	<i>Потенциал-зонд – это: А) Зонд, в котором расстояние между одноименными электродами существенно больше, чем расстояние между непарными электродами Б) Зонд, в котором расстояние между одноименными электродами существенно меньше, чем расстояние между непарными электродами В) Зонд, в котором один из парных электродов удален на очень большое расстояние</i>	<i>А</i>	<i>1</i>
2.		<i>Основная область применения БК – это: А) Разрезы, в которых наблюдается понижающее проникновение в пласты Б) Разрезы, в которых наблюдается повышающее проникновение в пласты В) Разрезы, в которых наблюдается понижающее и повышающее проникновение в пласты</i>	<i>А</i>	<i>1</i>

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
3.		<i>Индукционный каротаж основан на измерении в стволе скважины: А) Напряженности переменного магнитного поля Б) Сопротивления пород В) Диэлектрической проницаемости</i>	<i>А</i>	<i>1</i>
4.		<i>Акустический каротаж основан на: А) Регистрации групповой скорости Б) Регистрации упругих волн В) Регистрации колебаний импульсов</i>	<i>Б</i>	<i>1</i>

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.	Задание комбиниро- ванного	<p>На показания КС, измеренное микрозондом, оказывает влияние:</p> <p>А) Глинистая корка и промывочная жидкость Б) Глинистая корка и минерализованная вода В) Плотность бурового раствора и плотность породы</p> <p>Укажите, какие факторы влияют на показания кажущегося сопротивления (КС), измеренного микрозондом?</p>	<p>А</p> <p>На показания кажущегося сопротивления (КС), измеренного микрозондом, влияют разные факторы, среди них: 1) Условия прилегания электродов микрозонда к стенке скважины. В плотных и трещиноватых породах высокого сопротивления это влияет на показания; 2) Промывочная жидкость, заполняющая ствол скважины. Она может глинизировать стенки скважины, менять диаметр скважины, проникать в пласт и замещать естественный флюид фильтратом; 3) Глинистая корка, которая образуется на стенке скважины против проницаемых пластов. Сопротивление глинистой корки меньше сопротивления породы; 4) Мощность пласта; 5) Диаметр скважины; 6) Длина зонда. Изменяя длину зонда, можно менять степень влияния того или иного фактора на значение КС. В зависимости от типа микрозонда, на его показания влияют разные факторы: на показания градиент-микрозонда — промывочная жидкость и глинистая корка, а на показания потенциал-микрозонда — промытая зона.</p>	5
6.	Задание открытого типа	<p>Основные геологические задачи, решаемые с использованием результатов геофизических исследований скважин?</p>	<p>расчленение разреза скважины, корреляция продуктивных толщ, определение глубины и мощности продуктивных слоев, изучение строения</p>	3-5

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
			<i>продуктивных пластов, определение качества полезного ископаемого</i>	
7.		<i>Химические элементы, оказывающие большое влияние на интенсивность вторичного гамма- излучения и тем самым обуславливают высокие показания на кривых нейтронного гамма- каротажа (НГК)?</i>	<i>хлор, литий, бор, кадмий и кобальт</i>	3-5
8.		<i>Метод нейтронного гамма-каротажа (НКТ) основан на изучении физических полей и параметров...?</i>	<i>интенсивности гамма- излучения, возникающей в результате радиационного захвата нейтронов ядрами породами</i>	3-5
9.		<i>Породы, характеризующиеся высокой естественной радиоактивностью...?</i>	<i>глобигериновые и радиоляриевые илы, черные битуминозные глины и аргиллиты, калийные соли, фосфориты</i>	3-5
10.		<i>Методы скважинной геофизики, применяемые для изучения полезных ископаемых?</i>	<i>гамма-каротаж (ГК), гамма- гамма-каротаж, электрокаротаж, нейтронный гамма-каротаж и др.</i>	3-5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

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

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **зачет**, отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру.

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Развернутый ответ на вопросы темы	6/5	30	В соответствии с расписанием учебного занятия
2	Выполнение практических заданий	6/5	30	
3	Участие в общегрупповом обсуждении вопросов по определенной теме	6/5	30	
Всего			90	
Блок бонусов				
1.	Посещение аудиторных занятий	0,2 балла за занятие	5	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Активность на практических занятиях	0,2 балла за занятие	5	
Всего			10	
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
Ниже 60		

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Геофизика : Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / Под ред. В.К. Хмелевского. - М. : КДУ, 2007. - 320 с. - (МГУ им. М.В. Ломоносова. Геологический факультет). - ISBN 978-5-98227-264-5: 440-00, 118-00 : 440-00, 118-00. (67 экз.)
2. Квеско Б.Б., Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Квеско Б.Б., Квеско Н.Г., Меркулов В.П. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 228 с. - ISBN 978-5-9729-0208-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902088.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Богданович Н.Н., Геофизические исследования скважин. Справочник мастера по промышленной геофизике [Электронный ресурс] / под общ. ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой - М. : Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900220.html>
2. Митрофанов Г.М., Обратные задачи геофизики (Основы курса) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Митрофанов Г.М. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2015. - 101 с. - ISBN 978-5-4437-0430-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443704302.html>
3. Митрофанов Г.М., Обработка и интерпретация геофизических данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Митрофанов Г.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-3215-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232150.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

___ В учебном процессе используются учебные геологические и тектонические карты и альбомы, на основе которых делается описание геологического строения и полезных ископаемых конкретных территорий.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).