

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

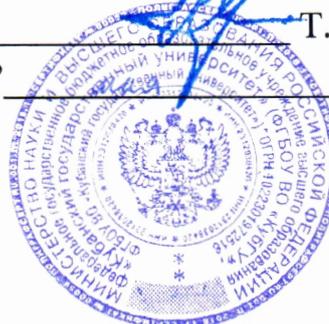
“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор

Т.А. Хагуров

“ 26 ”

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10.05 КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ СКВАЖИННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Комплексирование скважинных геофизических методов» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

Программу составил:

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«18» 05 2023 г.

Протокол № 10/1

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент



Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«23» 05 2023 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент



Филобок А.А.

Рецензенты:

Курочкин А.Г., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки

Шкирман Н.П., канд. геол.-мин. наук, руководитель группы обработки и интерпретации ООО «Краснодарспецгеофизика»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1. Цель освоения дисциплины

Комплексирование геофизических методов – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса в прикладной геофизике. Дисциплина «Комплексирование скважинных геофизических методов» является одним из важных курсов для изучения основных разделов скважинной геофизики.

Основная идея и цель комплексирования геофизических методов – достижение однозначного решения поставленных задач. В то же время в связи с разнообразием геофизических методов возникает проблема выбора наиболее информативных из них, определения последовательности их применения, распределения средств между методами для достижения максимального эффекта при решении поставленной практической задачи. Такая эффективность достигается за счет рационального или оптимального комплексирования методов.

Целью изучения дисциплины «Комплексирование скважинных геофизических методов» является изучение методов, способов выбора и обоснования комплекса скважинных геофизических методов и оптимизация его.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Комплексирование скважинных геофизических методов» решаются следующие задачи:

- изучение комплексов скважинной геофизики для исследования терригенных и карбонатных коллекторов;
- изучение методов выбора и обоснования комплекса скважинных геофизических методов;
- изучение методов комплексной интерпретации геолого-геофизических материалов.
- приобретение навыков обработки и геологической интерпретации материалов в комплексных геолого-геофизических исследованиях;
- ознакомление с нормативно-технической и справочной геофизической литературой.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Комплексирование скважинных геофизических методов» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализация «Геофизические методы исследования скважин») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.О), индекс дисциплины – Б1.В.10.05, читается в 7 семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часов, итоговый контроль – экзамен).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет</i> (<i>навыки и/или опыт деятельности</i>))
ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные информационные технологии	Знать общие принципы комплексирования скважинных геофизических методов при решении геологических задач
ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии	Уметь применять комплекс методов скважинной геофизики для решения наиболее типичных геологических задач; комплекс методов скважинной геофизики для решения с учётом физико-геологических особенностей объектов исследования и стадий работ
	Владеть методами обоснования геофизических комплексов в наиболее типичных условиях скважины; методами анализа геологической ситуации и формирования скважинных геофизических комплексов для решения конкретных геологических задач в области поисков и разведки месторождений нефти и газа
ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знать принципы комплексирования скважинных геолого-геофизических методов; методы анализа и интерпретации геолого-геофизической информации с учетом имеющегося мирового

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
	<p>опыта.</p> <p>Уметь применять программы, системы обработки, комплексной интерпретации скважинных геолого-геофизических материалов</p> <p>Владеть навыками формирования различного вида скважинных комплексов в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач</p>
<p>ПСК-1. Способен разрабатывать комплексы скважинных геофизических методов разведки и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач</p>	
<p>ИПСК-1.1. Владеет способностью разрабатывать комплексы скважинных геофизических методов разведки</p>	<p>Знать основные отраслевые нормативные и правовые документы организации комплексных геофизических исследований и интерпретации их материалов</p> <p>Уметь пользоваться нормативно-справочной документацией по организации и проведению комплексных скважинных геофизических исследований</p> <p>Владеть навыками работы с нормативно-справочной документацией формирования геофизических комплексов с учётом физико-геологических условий объекта исследования и современных тенденций в этой области</p>
<p>ИПСК-1.2. Владеет способностью разрабатывать методики применения геофизических методов разведки в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач</p>	<p>Знать основные отраслевые нормативные и правовые документы организации комплексных скважинных геофизических исследований и интерпретации их материалов в области региональной геологии, поисков и разведки месторождений нефти и газа</p> <p>Уметь пользоваться нормативно-справочной документацией по организации и проведению комплексных геофизических исследований в наиболее типичных условиях с учётом физико-геологических условий объекта исследования</p> <p>Владеть навыками работы с нормативно-справочной документацией формирования геофизических комплексов с учётом физико-геологических условий объекта исследования и современных тенденций в этой области</p>

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		50,3	50,3
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		34	34
практические занятия		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		5	5
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		53	53
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю		53	53
Контроль:		35,7	35,7
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоёмкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	50,3	50,3
	зач. ед.	4	4

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методические основы комплексирования скважинных геофизических методов	20	4	6	—	10
2	Физико-геологическое моделирование	27	4	8	—	15

3	Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных	31	4	12	—	15
4	Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промышленной геофизики	25	4	8	—	13
5	Выбор комплекса скважинных геофизических методов					
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Комплексирование скважинных геофизических методов» содержит 5 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методические основы комплексирования скважинных геофизических методов	Типичные геологические задачи геофизических исследований и условия комплексирования геофизических методов. Методологические основы комплексирования геофизических методов.	УО, Т, Р
2	Физико-геологическое моделирование	Формирование физико-геологических моделей и их классификация. Петрофизическое моделирование. Геометрические параметры источников геофизических аномалий. Влияние помех. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок.	УО, Т, Р
3	Комплексный анализ и	Задачи комплексного анализа и	УО, Т, Р

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	комплексная интерпретация геофизических данных	комплексной интерпретации. Оценка информативности геофизических методов и их комплекса. Комплексный анализ данных при наличии эталонных объектов. Комплексный анализ данных при отсутствии эталонных объектов. Количественные методы комплексной интерпретации геофизических данных. Геологическая интерпретация комплексных геофизических данных.	
4	Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промысловой геофизики	Региональный и локальный геофизический прогноз месторождений нефти и газа. Моделирование резервуаров нефти и газа	УО, Т, Р
5	Выбор комплекса скважинных геофизических методов	Основные принципы выбора геофизического комплекса. Выбор типового комплекса геофизических методов. Выбор рационального комплекса геофизических методов. Выбор оптимального комплекса геофизических методов	УО, Т, Р

Форма текущего контроля – устный опрос (УО), тестирование (Т) и защита реферата (Р).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Комплексирование скважинных геофизических методов» приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методические основы комплексирования скважинных геофизических методов	Изучение закономерностей изменения физических свойств как основа проектирования комплекса скважинных геофизических методов и интерпретации	РГЗ-1

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		их материалов	
		Методические основы комплексирования скважинных геофизических методов	УО-1, Т-1
2	Физико-геологическое моделирование	Составление физико-геологических моделей (ФГМ) месторождений нефти и газа	РГЗ-2
		Физико-геологическое моделирование	УО-2
3	Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных	Комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промышленной геофизики (по вариантам)	РГЗ-3
		Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных	УО-3
4	Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промышленной геофизики	Разработка методики применения скважинных геофизических методов в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач	РГЗ-4
		Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промышленной геофизики	УО-4
5	Выбор комплекса скважинных геофизических методов	Выбор и обоснование комплекса скважинных геофизических методов для решения задач нефтегазовой геологии	РГЗ -5
		Выбор комплекса скважинных геофизических методов	УО-5

Форма текущего контроля — защита расчетно-графических заданий (РГЗ-1 – РГЗ-5), устный опрос (УО-1 – УО-5), вопросы тестового контроля (Т-1).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Комплексирование скважинных геофизических методов» не предусмотрена.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Комплексирование скважинных геофизических методов», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Комплексирование скважинных геофизических методов» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторная работа с разбором конкретной ситуации;
- б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и расчетно-графических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Комплексирование скважинных геофизических методов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме расчетно-графических заданий, коллоквиумов, вопросов тестового контроля, рефератов и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1.	ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Знать общие принципы комплексирования скважинных геофизических методов при решении геологических задач	РГЗ-1, Р	Вопросы на экзамене 1 – 3	
2.		Уметь применять комплекс методов скважинной геофизики для решения наиболее типичных геологических задач; комплекс методов скважинной геофизики для решения с учётом физико-геологических особенностей объектов исследования и стадий работ	РГЗ-2, Р	Вопросы на экзамене 4 – 6	
3.		Владеть методами обоснования геофизических комплексов в наиболее типичных условиях скважины; методами анализа геологической ситуации и формирования скважинных геофизических комплексов для решения конкретных геологических задач в области поисков и разведки месторождений нефти и газа	РГЗ-3, Р	Вопросы на экзамене 7 – 10	
4.		ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знать принципы комплексирования скважинных геолого-геофизических методов; методы анализа и интерпретации геолого-геофизической информации с учетом имеющегося мирового опыта.	РГЗ-4, Р	Вопросы на экзамене 11 – 13
5.			Уметь применять программы, системы обработки, комплексной интерпретации скважинных геолого-геофизических материалов	РГЗ-5, Р	Вопросы на экзамене 14 – 18
6.			Владеть навыками формирования различного вида скважинных комплексов в зависимости от изменяющихся геолого-	УО-1, Р	Вопросы на экзамене 19 – 22

		технических условий и поставленных задач		
7.	ИПСК-1.1. Владеет способностью разрабатывать комплексы скважинных геофизических методов разведки.	Знать основные отраслевые нормативные и правовые документы организации комплексных геофизических исследований и интерпретации их материалов	УО-2, Р	Вопросы на экзамене 23 – 26
8.		Уметь пользоваться нормативно-справочной документацией по организации и проведению комплексных скважинных геофизических исследований	УО-3, Р	Вопросы на экзамене 27 – 29
9.		Владеть навыками работы с нормативно-справочной документацией формирования геофизических комплексов с учётом физико-геологических условий объекта исследования и современных тенденций в этой области	УО-4, Р	Вопросы на экзамене 30 – 32
10.	ИПСК-1.2. Владеет способностью разрабатывать методики применения геофизических методов разведки в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач	Знать основные отраслевые нормативные и правовые документы организации комплексных скважинных геофизических исследований и интерпретации их материалов в области региональной геологии, поисков и разведки месторождений нефти и газа	УО-5 Р	Вопросы на экзамене 33 – 36
11.		Уметь пользоваться нормативно-справочной документацией по организации и проведению комплексных геофизических исследований в наиболее типичных условиях с учётом физико-геологических условий объекта исследования	Т-1, Р	Вопросы на экзамене 37 – 40

12.		Владеть навыками работы с нормативно-справочной документацией формирования геофизических комплексов с учётом физико-геологических условий объекта исследования и современных тенденций в этой области	РГЗ-5 Р	Вопросы на экзамене 41 – 44
-----	--	---	------------	-----------------------------

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание №1. Изучение закономерностей изменения физических свойств как основа проектирования комплекса геофизических методов и интерпретации их материалов.

Расчетно-графическое задание №2. Составление физико-геологических моделей (ФГМ) месторождений нефти и газа

Расчетно-графическое задание №3. Комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промысловой геофизики (по вариантам).

Расчетно-графическое задание №4. Разработка методики применения скважинных геофизических методов в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач.

Расчетно-графическое задание №5. Выбор и обоснование комплекса скважинных геофизических методов для решения задач нефтегазовой геологии.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам контроля относится *устный опрос (УО)*.

Перечень вопросов устного опроса приведен ниже.

Устный опрос №1 по теме «Методические основы комплексирования скважинных геофизических методов».

1. Типичные геологические задачи геофизических исследований и условия комплексирования геофизических методов.

2. Методологические основы комплексирования геофизических методов.

Устный опрос №2 по теме «Физико-геологическое моделирование».

1. Формирование ФГМ и их классификация.

2. Петрофизическое моделирование.

3. Геометрические параметры источников геофизических аномалий.

4. Влияние помех.

5. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок.

Устный опрос №3 по теме «Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных».

1. Задачи комплексного анализа и комплексной интерпретации.

2. Оценка информативности геофизических методов и их комплекса.

3. Комплексный анализ данных при наличии эталонных объектов.

4. Комплексный анализ данных при отсутствии эталонных объектов.

5. Количественные методы комплексной интерпретации геофизических данных.

6. Геологическая интерпретация комплексных геофизических данных.

Устный опрос №4 по теме «Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промысловой геофизики».

1. Региональный геофизический прогноз месторождений нефти и газа.

2. Локальный геофизический прогноз месторождений нефти и газа.

3. Моделирование резервуаров нефти и газа

Устный опрос №5 по теме «Выбор комплекса скважинных геофизических методов».

1. Основные принципы выбора геофизического комплекса.

2. Выбор типового комплекса геофизических методов.

3. Выбор рационального комплекса геофизических методов.

4. Выбор оптимального комплекса геофизических методов.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам письменного контроля относится *тестирование*.

Перечень вопросов к тестированию приведен ниже.

Тест №1.

1. Что такое комплексирование:

1. Совместное использование любых геофизических методов.
2. Совместное использование любых геологических методов.
3. Совместное использование любых геологических и геофизических методов.

4. Основная методология геофизических работ, направленная на повышение их эффективности на всех этапах и стадиях геологоразведочного производства, при решении всех типов геологических задач, включая поиски и разведку всех видов полезных ископаемых.

2. Внутреннее (внутриметодное) комплексирование:

1. Использование результатов различных скважинных геофизических методов на уровне конечных результатов этих методов.

2. Использование результатов различных скважинных геофизических методов на уровне исходных материалов с применением технологии их совместной интерпретации и разработкой согласованных моделей.

3. Вид комплексирования, в котором для решения поставленной геологической задачи используются различные модификации одного геофизического метода.

4. Вид комплексирования, в котором для решения поставленной геологической задачи применяется сочетание геофизических методов с геохимическими (чаще всего – литогеохимическое опробование) и горно-геологическими методами.

3. Что такое рациональный комплекс:

1. Комплекс, представляющий собой сочетание геофизических методов, объединённых единой технологией работ по месту и уровню наблюдений.

2. Комплекс, создаваемый на базе того или иного критерия оптимальности.

3. Комплекс, создаваемый для достаточно обобщённых и в то же время наиболее типичных условий проведения работ.

4. Геологически и экономически обоснованное сочетание геофизических методов и сопровождающих их геологических и геохимических исследований, обеспечивающих наиболее эффективное решение поставленной геологической задачи.

4. Что такое типовой комплекс:

1. Комплекс, представляющий собой сочетание геофизических методов, объединённых единой технологией работ по месту и уровню наблюдений.

2. Комплекс, создаваемый на базе того или иного критерия оптимальности.

3. Комплекс, создаваемый для достаточно обобщённых и в то же время наиболее типичных условий проведения работ.

4. Геологически и экономически обоснованное сочетание геофизических методов и сопровождающих их геологических и геохимических исследований, обеспечивающих наиболее эффективное решение поставленной геологической задачи.

5. Что такое оптимальный комплекс:

1. Комплекс, представляющий собой сочетание геофизических методов, объединённых единой технологией работ по месту и уровню наблюдений.

2. Комплекс, создаваемый на базе того или иного критерия оптимальности.

3. Комплекс, создаваемый для достаточно обобщённых и в то же время наиболее типичных условий проведения работ.

4. Геологически и экономически обоснованное сочетание геофизических методов и сопровождающих их геологических и геохимических исследований, обеспечивающих наиболее эффективное решение поставленной геологической задачи.

6. Что такое технологический комплекс:

1. Комплекс, представляющий собой сочетание геофизических методов, объединённых единой технологией работ по месту и уровню наблюдений.

2. Комплекс, создаваемый на базе того или иного критерия оптимальности.

3. Комплекс, создаваемый для достаточно обобщённых и в то же время наиболее типичных условий проведения работ.

4. Геологически и экономически обоснованное сочетание геофизических методов и сопровождающих их геологических и геохимических исследований, обеспечивающих наиболее эффективное решение поставленной геологической задачи.

7. Какой принцип не используется при выборе и обосновании комплекса геофизических исследований:

1. Максимального сокращения времени геофизических исследований.

2. Аналогии.

3. Последовательных приближений.

4. Оптимальности.

8. *Какой вид комплекса наиболее полно учитывает принцип аналогии:*

1. Технологический.
2. Типовой.
3. Рациональный
4. Оптимальный.

9. *Какой вид комплекса наиболее полно учитывает принцип минимизации функции потерь, объединяющий в себе показатели геологической информативности и экономической эффективности отдельных методов и их различных сочетаний:*

1. Технологический.
2. Типовой.
3. Рациональный
4. Оптимальный.

10. *При разработке какого комплекса наиболее полно учитывается априорная информация, в т.ч. при наличии достаточного статистического материала по выявлению «ложных» аномалий и связанных с ними экономических потерь:*

1. Технологический.
2. Типовой.
3. Рациональный
4. Оптимальный.

11. *Что такое стандартный каротажный комплекс:*

1. Каротажный комплекс, утверждённый стандартом Министерства образования и природных ресурсов.

2. Каротажный комплекс, утверждённый стандартом организации, которая проводит эти исследования.

3. Каротажный комплекс, выполняемый метрологически поверенной аппаратурой.

4. Минимальная обязательная совокупность методов каротажа, утвержденная для данного типа геологического разреза и условий бурения скважин, достаточная для решения поставленных задач по определению свойств горных пород, вскрываемых буровой скважиной.

12. *Что такое детальный каротажный комплекс:*

1. Совокупность методов каротажа, необходимых для детализации исследований отдельными методами.

2. Каротажный комплекс, значительно расширенный по сравнению со стандартным.

3. Совокупность методов каротажа, необходимых для детальных исследований интервалов разреза горных пород, перспективных на нефть и газ.

4. Минимальная обязательная совокупность методов каротажа, утвержденная для данного типа геологического разреза и условий бурения скважин, достаточная для решения поставленных задач по определению свойств горных пород, вскрываемых буровой скважиной.

13. На основе какой методики комплексирования можно повысить эффективность исследований путём совершенствования методики интерпретации совокупности геофизических методов:

1. Внутреннее (внутриметодное) комплексирование.
2. Внешнее комплексирование.
3. Активное комплексирование.
4. Пассивное комплексирование.

14. Что такое прямая задача геофизики:

1. Задача нахождения распределения источников по заданному геофизическому полю.
2. Задача нахождения элементов геофизического поля по заданному распределению его источников.
3. В определении простого способа вычисления элементов модели среды.
4. В определении простого способа вычисления элементов геофизического поля.

15. Что такое обратная задача геофизики:

1. Задача нахождения распределения источников по заданному геофизическому полю.
2. Задача нахождения элементов геофизического поля по заданному распределению его источников.
3. В определении простого способа вычисления элементов модели среды.
4. В определении простого способа вычисления элементов геофизического поля.

16. Что такое аппроксимационная физико-геометрическая модель (АФГМ):

1. Модель геологической среды, описывающая максимально точно её геометрические параметры.
2. Модель геологической среды, описывающая максимально точно распределение её петрофизических параметров.
3. Модель геологической среды, описывающая максимально точно распределение её геометрических и петрофизических параметров.
4. Абстрактная модель пространства, отдельным частям которого поставлены в соответствие определённые физические свойства (кусочно-однородные среды) либо задан закон их изменения (для градиентных и

неоднородных (анизотропных) сред), для которой разработаны способы (алгоритмы) решения прямых и обратных задач.

17. Что такое физико-геологическая модель (ФГМ):

1. Модель геологической среды, описывающая максимально точно её геометрические параметры.

2. Модель геологической среды, описывающая максимально точно распределение её петрофизических параметров.

3. Модель изучаемой геологической среды, отдельным частям которой поставлены в соответствие определённые геологические комплексы и их физические свойства, оптимизированная как с точки зрения поставленных геологических задач, так и возможности их решения тем либо иным геофизическим методом (модификацией метода) либо их комплексом.

4. Абстрактная модель пространства, отдельным частям которого поставлены в соответствие определённые физические свойства (кусочно-однородные среды) либо задан закон их изменения (для градиентных и неоднородных (анизотропных) сред), для которой разработаны способы (алгоритмы) решения прямых и обратных задач

18. Что геолого-геофизическая модель (ГГМ):

1. Модель геологической среды, описывающая максимально точно её геометрические параметры.

2. Модель, состоящая из двух согласованных частей – физико-геологической модели (ФГМ) и физических полей (рассчитанных либо измеренных).

3. Модель изучаемой геологической среды, отдельным частям которой поставлены в соответствие определённые геологические комплексы и их физические свойства, оптимизированная как с точки зрения поставленных геологических задач, так и возможности их решения тем либо иным геофизическим методом (модификацией метода) либо их комплексом.

4. Абстрактная модель пространства, отдельным частям которого поставлены в соответствие определённые физические свойства (кусочно-однородные среды) либо задан закон их изменения (для градиентных и неоднородных (анизотропных) сред), для которой разработаны способы (алгоритмы) решения прямых и обратных задач

Тестирование может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему 71 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка «не зачтено» выставляется студенту, набравшему 70 % и менее правильных ответов тестирования.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат*.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Комплексование электрических методов исследования скважин.
2. Комплексование радиоактивных методов исследования скважин.
3. Комплексование акустических методов исследования скважин.
4. Комплексование термических методов исследования скважин.

Критерии оценки защиты *реферата* (КСР):

— оценка «зачтено» выставляется при полном раскрытии темы реферата (КСР), а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка «не зачтено» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится *экзамен*.

Вопросы к экзамену:

- 1 Методические основы комплексирования скважинных геофизических методов.
- 2 Типичные геологические задачи геофизических исследований и условия комплексирования геофизических методов.
- 3 Методологические основы комплексирования геофизических методов.
- 4 Физико-геологическое моделирование.
- 5 Формирование физико-геологической модели и их классификация.
- 6 Петрофизическое моделирование.
- 7 Геометрические параметры источников геофизических аномалий.
- 8 Влияние помех.
- 9 Точность наблюдений и сеть геофизических съемок.

- 10 Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных.
- 11 Задачи комплексного анализа и комплексной интерпретации.
- 12 Оценка информативности геофизических методов и их комплекса.
- 13 Комплексный анализ данных при наличии эталонных объектов.
- 14 Комплексный анализ данных при отсутствии эталонных объектов.
- 15 Количественные методы комплексной интерпретации геофизических данных.
- 16 Геологическая интерпретация комплексных геофизических данных.
- 17 Области практического применения скважинной геофизики.
- 18 Дать характеристику сущности и общим закономерностям изменения следующих физических свойств: а) плотность; б) удельное электрическое сопротивление; в) диэлектрическая проницаемость; г) упругие свойства; д) термические свойства.
- 19 Скважинные методы геофизических исследований (общая характеристика, методика проведения работ и интерпретации материалов, стадии геологических исследований и типичные решаемые задачи).
- 20 Общая характеристика и основные задачи нефтегазовой геофизики.
- 21 Типы нефтегазовых ловушек и геофизические методы для их выявления.
- 22 Комплексование методов ГИС для изучения продуктивных отложений месторождений углеводородов.
- 23 Что такое прямые геофизические методы поисков нефти и газа. Назовите основные методики и технологии работ.
- 24 Электрические свойства горных пород.
- 25 Акустические свойства горных пород.
- 26 Радиоактивные свойства горных пород.
- 27 Термические свойства горных пород.
- 28 Стандартный комплекс ГИС.
- 29 Детальный комплекс ГИС.
- 30 Типичные геологические задачи, решаемые на основе применения методов ГИС на месторождениях нефти и газа.
- 31 Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных для решения задач промысловой геофизики.
- 32 Региональный геофизический прогноз месторождений нефти и газа.
- 33 Локальный геофизический прогноз месторождений нефти и газа.

- 34 Моделирование резервуаров нефти и газа.
- 35 Понятие комплексирования скважинных геофизических методов.
- 36 Типовой комплекс скважинных исследований.
- 37 Рациональный комплекс скважинных исследований.
- 38 Критерии выбора комплекса скважинных исследований.
- 39 Критерии обоснования оптимального комплекса скважинных исследований.
- 40 Понятие качественной интерпретации геофизических материалов, примеры.
- 41 Понятие количественной интерпретации геофизических материалов, примеры.
- 42 Неоднозначность решения обратных задач геофизики, примеры.
- 43 Основные принципы геологической интерпретации комплексных скважинных геофизических данных.
- 44 Типовые комплексы поисков месторождений углеводородов.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов: учебник для студентов — 2-е изд. — М.: ВНИИ геосистем, 2012 (13)

2. Прозорова Г.Н., Сианисян Э.С. Комплексирование нефтегазопроисловых методов: учебное пособие для студентов — Ростов: ЮФУ, 2011. — 360 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241185>.

3. Геофизика: учебник для студентов вузов / под ред. Хмелевского В. К., Богословского В. А — М.: Книжный дом "Университет", 2007 (23)

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Дополнительная литература

1. Орленок В.В. Основы геофизики: Учебное пособие. — Калининград, 2000. — 446с. (25)
2. Промысловая геофизика/ под ред. В.М. Добрынина. — М.: «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. Губкина, 2004. (16)
3. Геофизические исследования скважин/ под ред. В.М. Добрынина. — М.: «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. Губкина, 2004. (21)

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» www.znanium.com
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса «Комплексирование скважинных геофизических методов» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Комплексирование скважинных геофизических методов» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 53 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Комплексирование скважинных геофизических методов» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения практических работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной	лицензионные программы общего

<p>обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p>