

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Направление подготовки/ специальность	21.05.03 Технология геологической разведки
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки
Специализация	Геофизические методы исследования скважин
Уровень образования	высшее образование – специалитет

Заведующий кафедрой/ руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП		Гусева Н.В.
		Гусев Е.В.

2020 г.

1. Паспорт государственного экзамена

1.1. Обобщенная структура государственного экзамена по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» (специализация: «Геофизические методы исследования скважин»):

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
		Код	Наименование	
ПК(У)-1	Умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	ПК(У)-1.31	Виды и масштабы геолого - картировочных работ; общие обязательные требования к картам геологического содержания; организацию и методику проведения геолого - картировочных работ□	Геологические наблюдения и их анализ как основа поисковых работ. Геологическое картирование.
		ПК(У)-1.32	Основные положения классификации запасов месторождений, категории запасов и перспективных прогнозных ресурсов, методы их оценки; критерии подготовленности месторождений для промышленного освоения	Классификация запасов месторождений полезных ископаемых.
ПК(У)-3	Умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	ПК(У)-3.31	Физические характеристики геофизических полей и основы их теории	Индукционный метод. Основы приближенной теории.
		ПК(У)-3.32	Методы измерения геофизических полей	Методы потенциалов вызванной поляризации и диэлектрической проницаемости. Физические основы, методика измерений и область применения.
		ПК(У)-3.33	Методы прогнозирования и поисков полезных ископаемых	Основные предпосылки поисков месторождений полезных ископаемых. Признаки рудоносности
		ПК(У)-3.35	Методы ориентирования и определения местоположения объектов	Инклинометрия скважин . устройство и применение инклинометров
		ПК(У)-3.36	Геологических и геофизических наблюдений; методы составления топографических карт и планов	Геологическое картирование. Наземные, воздушные, надводные и подводные методы поисков МПИ.
		ПК(У)-3.37	Геологические процессы, протекающие на поверхности и в недрах планеты	Основные морфологические виды тел полезных ископаемых.
		ПК(У)-3.38	Теоретические и методологические основы образования и закономерности распределения полезных ископаемых в земной коре	Предпосылки рудоносности как совокупность геологических факторов, определяющих условия нахождения полезных ископаемых в земной коре.
		ПК(У)-3.39	Физические характеристики геофизических полей и основы их теории	Индукционный метод. Основы приближенной теории.
		ПК(У)-3.310	Геологические процессы, протекающие на поверхности и в недрах планеты	Основные морфологические виды тел полезных ископаемых.
		ПК(У)-3.311	Особенности геологического строения территории России и размещения в ее пределах месторождений полезных ископаемых	Группы запасов твердых полезных ископаемых по их экономическому значению.
		ПК(У)-3.312	Основы методов обработки и интерпретации геофизической информации	Оценка тесноты корреляционной связи при помощи разнообразных коэффициентов корреляции.
		ПК(У)-3.315	Методы ориентирования и	Инклинометрия скважин .

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
		Код	Наименование	
			определения местоположения объектов	устройство и применение инклинометров
		ПК(У)-3.316	Физические характеристики геофизических полей и основы их теории	Индукционный метод. Основы приближенной теории.
		ПК(У)-3.317	Геологические, полевые, геофизические, геохимические методы исследований месторождений углеводородов	Использование данных ПС для определения геологических особенностей разреза месторождения углеводородов.
ПК(У)-7	Способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геологоразведочных работ	ПК(У)-7.31	Вероятность и статистику; теорию вероятностей; случайные процессы, статистическое оценивание и проверку гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление	Алгоритмы проверки статистических гипотез.
		ПК(У)-7.32	Классификации минералов и горных пород по физическим свойствам	Удельное электрическое сопротивление горных пород и его зависимость от различных факторов.
ПК(У)-8	Прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку	ПК(У)-8.33	Принципы использования результатов геофизического контроля для регулирования процессов извлечения углеводородов	Опробование скважин с помощью испытателей пластов. Перфорация обсадных колонн. Торпедирование скважин
ПСК(У)-2.1	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ПСК(У)-2.1.34	Фильтрационно-емкостные и физические свойства коллекторов (электрические, радиоактивные, упругие); петрофизические модели коллекторов, способы их формирования, условия применимости и ограничения	Удельное электрическое сопротивление горных пород и его зависимость от различных факторов
		ПСК(У)-2.1.35	Основы методов обработки и интерпретации геофизической информации	Выделение локальных аномалий методом интерполяции регионального фона
		ПСК(У)-2.1.36	Принципы поиска, разведки и контроля разработки месторождений полезных ископаемых геофизическими методами исследования скважин	Определение мест притока и поглощения жидкости. Определение мест затрубной циркуляции.
ПСК(У)-2.2	Способность применять знания о современных методах геофизических исследований	ПСК(У)-2.2.31	Гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы числительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа	Понятие о преобразовании Фурье. Спектры непрерывных периодических и импульсных сигналов.
		ПСК(У)-2.2.32	Задачи индивидуальной интерпретации методов ГИС; современный отечественный и зарубежный комплексы ГИС, их возможности	Использование диаграмм кажущейся электропроводности для изучения разрезов скважин.
		ПСК(У)-2.2.33	Физические характеристики геофизических полей и основы их теории	Индукционный метод. Основы приближенной теории.
		ПСК(У)-2.2.34	Технологические процессы исследований и специальных работ в скважинах	Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения и эксплуатации скважин
ПСК(У)-2.3	Способность планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты	ПСК(У)-2.3.32	Способы представления информации	В чем разница между разрезами изом и геоэлектрическими разрезами
		ПСК(У)-2.3.33	Методы математической обработки геофизической	Корреляционные характеристики

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
		Код	Наименование	
			информации	геофизических полей.
		ПСК(У)-2.3.35	Понятия случайной величины, ее закона распределения и числовых характеристик; основных законов распределения	Основные понятия теории вероятностей и алгоритмы проверки статистических гипотез.
ПСК(У)-2.5	Способность разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ	ПСК(У)-2.5.31	Современный комплекс геофизических методов исследования скважин	Методы ГИС для определения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов.
		ПСК(У)-2.5.32	Геофизические поля и методы их изучения: магниторазведка, гравиразведка, электроразведка, сейсморазведка, радиометрия и ядерная геофизика	Электрические методы исследования скважин
ПСК(У)-2.7	Способность решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	ПСК(У)-2.7.32	Классификации минералов и горных пород по физическим свойствам	Удельное электрическое сопротивление горных пород и его зависимость от различных факторов
		ПСК(У)-2.7.34	Основные способы интерпретации радиометрических и ядерногеофизических данных	Интерпретация данных селективного гамма-каротажа скважин
		ПСК(У)-2.7.35	Основные способы решения обратных задач; алгоритмы интерпретации ГИС; форму выдачи результатов интерпретации данных ГИС	Способы комплексной интерпретации данных ГИС
		ПСК(У)-2.7.36	Общности понятий и представлений теории вероятностей и математической статистики с другими, изучаемыми студентом дисциплинами; аксиоматики теории вероятности и основных свойств	Взаимно корреляционные функции и их применение.

1.2. Примеры экзаменационных билетов

1.2.1. Пример билета в традиционной форме, методики и критерии оценки:

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 21.05.03 «Технология геологической разведки» (профиль: «Геофизические методы исследования скважин»)

1. Метод самопроизвольной электрической поляризации (ПС). Физико-геологические основы и область применения.

2. Для оценки пористости было использовано уравнение: $K_p = 8 \cdot \alpha_{пс} + 11$. Какая пористость у коллектора, если $\alpha_{пс} = 1$?

Для трех пластов-песчаников с помощью акустического каротажа получены следующие значения интервального времени (мкс/м): пласт 1: $\Delta T = 180$; пласт 2: $\Delta T = 240$; пласт 3: $\Delta T = 205$. Какой из пластов обладает наибольшей пористостью?

Перечислите признаки пласта-коллектора по данным ГИС.

3. В таблице приведены уравнения для интерпретации данных ГИС на одном из месторождений Томской области (горизонт Ю1). Составьте алгоритм (последовательность действий) определения коэффициента нефтенасыщенности (K_n) коллектора.

Таблица

Параметры	Расчетные формулы
-----------	-------------------

Температура пласта, °С	90
Минерализация пластовой воды, кг/м ³	38
Критерий коллектора	$\alpha_{\text{пс}} \geq 0,4$; $K_{\text{п}} \geq 0,142$
Критерий получения чистой нефти	$\rho_{\text{п}} \geq 5,5$; $R_{\text{н}} \geq 3,5$
Открытая пористость, доли ед.	$K_{\text{п}} = 0.126\alpha_{\text{пс}} + 0.084$, $K_{\text{п}} = 0.192\Delta T - 35.2$
Электрический параметр пористости	$R_{\text{п}} = 1.148K_{\text{п}}^{-1.67}$
Электрический параметр насыщения	$K_{\text{в}} = 0.93R_{\text{п}}^{-0.54}$, $K_{\text{н}} = 1 - K_{\text{в}}$

Утверждаю: руководитель Отделения геологии _____ Н. В. Гусева

1.2.1.1 Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Дидактические единицы дисциплины «Основы поисков и разведки МПИ»:
 - а. Признаки рудоносности как факторы, указывающие на присутствие полезного ископаемого в пределах изучаемого объема недр.
 - б. Способы и виды отбора проб в горных выработках.
 - в. Основные морфологические виды тел полезных ископаемых.
2. Дидактические единицы дисциплины «Геофизические исследования скважин»:
 - а. Метод кажущегося сопротивления (КС). Физические основы. Принципиальная схема измерения, применяемые зонды.
 - б. Индукционный каротаж (ИК). Физические основы. Измеряемый параметр. Возможности ИК. Сравнение с КС.
 - в. Диффузионно-адсорбционные потенциалы. Аномалии ПС против песчанников и глин. «ПС, оценка пористости и проницаемости.
3. Дидактические единицы дисциплины «Теоретические основы обработки геофизической информации»:
 - а. Методика расчета и области применения интерполяционных полиномов Лагранжа и Ньютона.
 - б. Корреляция и регрессия. Оценка тесноты корреляционной связи при помощи разнообразных коэффициентов корреляции.
 - в. Понятие о преобразовании Фурье. Спектры непрерывных периодических и импульсных сигналов.

1.2.1.2 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, примеры которых представлены в пункте 1.2.1.1. Билет содержит три теоретических вопроса, которые выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц дисциплин «Теоретические основы обработки геофизической информации», «Основы поисков и разведки МПИ», «Геофизические исследования скважин».

Экзамен проводится в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.2.1.3

1.2.1.3 Критерии оценки:

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций:

Критерии оценки ГЭ	Соответствие традиционной оценке	Диапазон баллов
--------------------	----------------------------------	-----------------

Студент правильно и полностью ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал владение всеми проверяемыми компетенциями	«Отлично»	90-100
Студент полностью ответил на все вопросы экзаменационного билета, но недостаточно развернуто, чем показал достаточное владение большинством проверяемых компетенций	«Хорошо»	70-89
Студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны, чем показал недостаточное владение большинством проверяемых компетенций	«Удовл.»	55-69
Студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета, чем показал отсутствие владения большинством проверяемых компетенций	«Неудовл.»	0-54

2. Паспорт выпускной квалификационной работы

Обобщенная структура защиты ВКР по направлению 21.05.03 «Технология геологической разведки» (профиль: «Геофизические методы исследования скважин»)

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Выполнение ВКР,.
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Выполнение раздела ВКР «Финансовый менеджмент»
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Выполнение раздела ВКР «Соц ответственность»
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	Выполнение ВКР
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Аналитический обзор
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Выполнение ВКР Работа над спецглавой ВКР
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Выполнение ВКР
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Выполнение раздела ВКР «Соц ответственность»
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи	Ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-1	Ориентацией в базовых положениях экономической теории, применением их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельным ведением поиска работы на рынке труда, применения методов экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда	Выполнение раздела ВКР «Финансовый менеджмент»
ОПК(У)-2	Самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой	Работа над спецглавой ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
	деятельности	
ОПК(У)-3	Готовностью к работе в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников, формированием целей команды в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, принятием решений в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, ведением обучения и оказанием помощи работникам	Ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-4	Способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	Выполнение ВКР
ОПК(У)-5	Пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности	Доклад на защите ВКР
ОПК(У)-6	Самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами	Выполнение ВКР
ОПК(У)-7	Пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасностей и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Подготовка презентации
ОПК(У)-8	Основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией	Подготовка презентации
ОПК(У)-9	Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Выполнение раздела ВКР «Соц ответственность»
ПК(У)-1	Умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	Аналитический обзор
ПК(У)-2	Умением на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия	Работа над спецглавой ВКР
ПК(У)-3	Умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Обоснование проектной части ВКР
ПК(У)-4	Умением разрабатывать и организовывать внедрение мероприятий, обеспечивающих решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологоразведочных работ на наиболее высокотехнологическом уровне	Выполнение раздела ВКР «Финансовый менеджмент»
ПК(У)-5	Выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности	Выполнение проектной части ВКР
ПК(У)-6	Выполнение правил безопасного труда и охраны окружающей среды на объектах геологоразведочных работ	Выполнение раздела ВКР «Соц ответственность»
ПК(У)-7	Способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геологоразведочных работ	Выполнение проектной части ВКР
ПК(У)-8	Прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку	Верификация результатов в пояснительной записке ВКР
ПК(У)-9	Владением научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять	Обзор литературы
ПК(У)-10	Ведением поиска и оценки возможности внедрения компьютеризированных систем (включая реализацию программного обеспечения, графического моделирования) для управления технологиями геологической разведки	Аналитический обзор
ПК(У)-11	Владением современными технологиями автоматизации проектирования систем и их сервисного обслуживания	Выполнение ВКР
ПК(У)-12	Умением выявлять объекты для улучшения технологии и техники геологической разведки	Аналитический обзор
ПСК(У)-2.1	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Работа над спецглавой ВКР
ПСК(У)-2.2	Способность применять знания о современных методах геофизических исследований	Аналитический обзор
ПСК(У)-2.3	Способность планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты	Работа над спецглавой ВКР
ПСК(У)-2.4	Способность профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения	Выполнение проектной части ВКР
ПСК(У)-2.5	Способность разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики	Выполнение ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
	их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ	
ПСК(У)-2.6	Способность выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Выполнение проектной части ВКР
ПСК(У)-2.7	Способность решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	Работа над спецглавой ВКР
ПСК(У)-2.8	Способность разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели ГИС	Подготовка презентации
ПСК(У)-2.9	Способность проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	Работа над спецглавой ВКР

3. Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

3. Методика оценки выпускной квалификационной работы

3.1. ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 4.

3.2. Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

4. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки ВКР	Соответствие традиционной оценке
– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков,	«Отлично»

– В работе решается достаточно сложная задача – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	
– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, – В работе решается задача невысокого уровня сложности, – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования	«Хорошо»
– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки, – В работе решается задача низкого уровня сложности, – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки	«Удовл.»
– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований, – В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками, – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки	«Неудовл.»