

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГиН  
А.Л. Портнягин  
«14» 12 2018 г.

**ПРОГРАММА**

государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки  
09.04.02 Информационные системы и технологии  
Программа «Геоинформационные системы»

**Квалификация магистр**

Рассмотрено на заседании Ученого совет  
Института геологии и нефтегазодобычи  
(ИГиН)

Протокол от «14» декабря 2018 г. №4

Секретарь Совета

Е.И. Мамчистова

Тюмень, 2018

РАЗРАБОТАЛ:  
Зав. кафедрой ПГФ



С.К. Туренко  
«14» 12 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:  
Заместитель директора ИГиН  
по УМР



О.Б. Федорова  
«14» 12 2018 г.

## 1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» включает:

- государственный экзамен.
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.2 Виды профессиональной деятельности и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды профессиональной деятельности выпускников.

Основной профессиональной образовательной программой по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» программа «Геоинформационные системы» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам деятельности:

- а) проектно-конструкторская;
- б) производственно-технологическая;
- в) организационно-управленческая;
- г) инновационная.

1.2.2 Задачи профессиональной деятельности:

Выпускник по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» в зависимости от вида профессиональной деятельности подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

а) **проектно-конструкторская деятельность:**

- разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости;
- концептуальное проектирование информационных систем и технологий;
- подготовка заданий на проектирование компонентов информационных систем и технологий на основе методологии системной инженерии;
- выбор и внедрение в практику средств автоматизированного проектирования;
- унификация и типизация проектных решений;

б) **производственно-технологическая:**

- авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий на производстве

в) **организационно-управленческая деятельность:**

- организация взаимодействия коллективов разработчика и заказчика, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений

г) **инновационная деятельность:**

- формирование новых конкурентоспособных идей;
- разработка методов решения нестандартных задач и новых методов решения традиционных задач;
- воспроизводство знаний для практической реализации новшеств;

### 1.2.3 Требования к результатам освоения основной образовательной программы

1.2.3.1 Выпускник должен обладать следующими **общекультурными** компетенциями:

- ОК-1 – способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
- ОК-2 – способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
- ОК-3 – умением свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения
- ОК-4 – использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
- ОК-5 – способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности
- ОК-6 – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
- ОК-7 – способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)

1.2.3.2 Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными** компетенциями:

- ОПК-1 – способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
- ОПК-2 – культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных
- ОПК-3 – способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности
- ОПК-4 – владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка
- ОПК-5 – владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации

посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях

- ОПК-6 – способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

1.2.3.3 Выпускник должен обладать следующими **профессиональными** компетенциями:

*Проектно-конструкторская деятельность:*

- ПК-1 - умением разрабатывать стратегии проектирования, определением целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости;
- ПК-2 - умением разрабатывать новые методы и средства проектирования информационных систем;

*Производственно-технологическая деятельность:*

- ПК-4 - способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий;

*Организационно-управленческая деятельность:*

- ПК-5- умением организовывать взаимодействие коллективов разработчика и заказчика, принимать управленческие решения в условиях различных мнений;
- ПК-6 - умением находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений;

*Инновационная деятельность:*

- ПК-14 - способностью формировать новые конкурентоспособные идеи в области теории и практики информационных технологий и систем
- ПК-15 - способностью разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач
- ПК-16 - готовностью воспроизводить знания для практической реализации новшеств.

## **2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена**

Государственный экзамен представляет собой аттестационное испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, цель которого определение уровня знаний, умений и навыков, приобретённых выпускником при изучении блоков ОПОП, в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК)*

ОПК – 3,5,6.

*Профессиональные (ПК):*

ПК – 16

2.1 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене.

В состав государственного экзамена для специальности 09.04.02 «Информационные системы и технологии» программа «Геоинформационные системы» включены вопросы по дисциплинам учебного плана блока Б.1:

1. Методы исследования и моделирования информационных систем и технологий
2. Математические методы моделирования в геологии

3. Построение геологических моделей нефтегазовых объектов
4. Системы построения гидродинамических моделей месторождений
5. Геоинформационные системы в геологии
6. Теоретические основы обработки и интерпретации геолого-геофизических данных

### **Перечень вопросов**

#### **1. Методы исследования и моделирования информационных систем и технологий**

1. Системный подход в приложении к проектированию информационных систем.
2. Классификация информационных систем.
3. Современные тенденции в программной инженерии (принципы "быстрой разработки ПО").
4. Стандарт жизненного цикла ПО ISO 12207. Основные и вспомогательные процессы ЖЦ ПО.
5. Модели жизненного цикла ПО. Каскадная и итерационная модель ЖЦ.
6. Технология создания программного обеспечения.
7. Определение технологии создания ПО.
8. Основные принципы построения объектной модели ПО. Основные элементы объектной модели
9. Унифицированный язык моделирования UML. Основные виды диаграмм.
10. Метод функционального моделирования SADT (IDEF0). Метод моделирования процессов IDEF3
11. Моделирование потоков данных. Моделирование данных
12. Система моделирования ARIS
13. Объектно-ориентированный подход к моделированию бизнес-процессов. Методика моделирования Rational Unified Process.
14. Потоки событий (сценарии). Различные формы и способы написания сценариев.
15. Объектно-ориентированный анализ ПО.
16. Архитектурный анализ ПО.
17. Объектно-ориентированное проектирование ПО. Проектирование архитектуры системы. Проектирование элементов системы.

Рекомендуемая литература:

1. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем [Текст] : учебное пособие / А. В. Затонский. - М. : РИОР : Инфра-М, 2014.
2. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] / А. В. Петров. - Москва : Лань, 2015.
3. Современные средства информационных технологий [Текст] : / С. Х. Карпенков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: КноРус, 2015.
4. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Текст] : / Е. В. Михеева. - Москва : Проспект, 2014.

#### **2. Математические методы моделирования в геологии**

1. Геолого-математическая модель: понятие, виды.
2. Случайная величина, генеральная и выборочная совокупности, основные статистические характеристики случайной величины.
3. Статистические законы распределения: нормальный, логарифмически-нормальный. Примеры в задачах геологии.
4. Статистические гипотезы. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Использование в геологии.

5. Одномерная выборка. Построение гистограммы. Анализ однородности. Выделение аномальных значений.
6. Двумерная статистическая модель. Понятие, графическое изображение, статистические характеристики. Коэффициенты ковариации и корреляции. Применение в геологии.
7. Двумерное нормальное распределение. Эллипс рассеяния - параметры. Вывод уравнения двумерной линейной регрессии методом наименьших квадратов.
8. Нелинейная регрессия. Вывод уравнения параболы методом наименьших квадратов.
9. Многомерная статистическая модель, статистические характеристики, применение в геологии. Коэффициенты парной и множественной корреляции.
10. Дисперсионный анализ.
11. Детерминированные модели геологических полей. Линейная, полиномиальная модели.
12. Модель обратных расстояний, сплайн-модель.

Рекомендуемая литература:

1. Оптимизация в геологоразведочном производстве [Текст] В. В. Нескоромных. - Москва: ИНФРА-М, Красноярск: СФУ, 2015.
2. Геолого-математическое моделирование корреляции осадочных толщ [Текст] : / А. М. Никашкин, А. В. Рыльков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : Тюменский дом печати, 2013.
3. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Текст] : / Н. Ю. Афанасьева. - Москва : КноРус, 2014.
4. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : Лань, 2016.
5. Введение в анализ данных [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : / Б. Г. Миркин; Высшая школа экономики, Национальный исследовательский университет. - Москва: Юрайт, 2016.

### **3. Построение геологических моделей нефтегазовых объектов**

1. Двумерные геологические модели: основные виды, исходные данные для построения.
2. Трехмерная геологическая модель месторождения: понятие, обязательные составляющие. Цели геологического 3D-моделирования.
3. Этапы построения геологической 3D-модели. Исходные данные для моделирования на каждом этапе.
4. Создание трехмерной сетки: последовательность, размер, вертикальное и горизонтальное разрешение, нарезка.
5. Структурное моделирование: понятие, исходные данные, последовательность. Методы построения (прямой интерполяции и схождения).
6. Исходные данные используемые для построения фациальной модели и критерии качества модели.
7. Основные методы построения фациальной модели и их краткая характеристика.
8. Области применения стохастических и детерминистических методов моделирования куба фаций. Преимущества и недостатки указанных методов.
9. Построение модели фильтрационно-емкостных свойств: исходные данные, этапы, причины неопределенности.
10. Понятие и возможности геостатистики. Исходное положение геостатистики. Перечислите характеристики случайной переменной, используемые геостатистикой.
11. Экспериментальная вариограмма и основные стационарные модели вариограмм.

Рекомендуемая литература:

1. Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений [] : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по

направлению подготовки магистратуры "Нефтегазовое дело" / В. С. Соколов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 145 с.

2. Основы геологического моделирования [] : учебное пособие для студентов и магистров вузов, обучающихся по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело", и аспирантов направлений 21.06.01 "Геология, разведка и разработка полезных ископаемых" и 25.00.2 "Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений". Ч. 1 / В. А. Белкина [и др.]; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 167 с.

3. Проектирование и моделирование разработки нефтяных месторождений Западной Сибири [] : учебное пособие / А. К. Ягафаров [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 215 с.

4. Решение современных проблем нефтегазовой геологии дистанционными методами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Трофимов [и др.] ; под ред. Г.Г. Райкунова. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 124 с.

#### **4. Системы построения гидродинамических моделей месторождений**

1. Основные стадии разработки месторождений; режимы работы залежей: водонапорный, газонапорный, растворенного газа, гравитационный, упругий; группы методов разработки месторождений нефти;

2. Плотность сетки скважин, коэффициент извлечения нефти, коэффициент вытеснения, коэффициент охвата вытеснением; основные системы разработки нефтяных залежей.

3. Закон Дарси для линейного однофазного потока. Скорость фильтрации. Профиль пластовых давлений вблизи скважины. Свойства коллектора: пористость, проницаемость, сжимаемость. Отклонение от закона Дарси

4. Закон Дарси для двухфазного потока. Абсолютная проницаемость, фазовая проницаемость, относительная проницаемость. Относительные фазовые проницаемости в системе нефть-вода, концевые точки таблицы насыщенностей.

5. Основные физико-химические свойства флюидов (вода, нефть, газ): вязкость, растворимость газа, объемный фактор, давление насыщения, газосодержание, плотность. Типичные зависимости свойств флюидов от давления и температуры

5. Физические и математические модели разработки месторождений, классификации цифровых моделей. Расчетные сетки гидродинамических моделей. Пространственная и временная дискретизация. Основные этапы создания цифровых гидродинамических моделей.

6. Краевые условия в цифровых моделях: на внешних границах, на внутренних границах. Краевые условия на контуре питания залежи, на границе зоны выклинивания и смешанные.

7. Начальные условия для гидродинамических моделей. Равновесная и неравновесная инициализация модели.

8. Основные понятия о дифференциальных уравнениях с частными производными, описывающих процессы фильтрации. Метод конечных разностей. Три способа аппроксимации производной от функции.

9. Отличие моделей линий тока от сеточных моделей, уникальные особенности моделей линий тока. Отличие моделей линий тока от моделей трубок тока. Основные задачи управления заводнением с применением моделей линий тока.

10. Основные типы скважин. Забойные, устьевые и пластовые давления, депрессии, "воронка" депрессии, дебиты скважин, приемистость, коэффициент продуктивности, скин-фактор. Индикаторная диаграмма.

11. Формула Дюпюи для уединенной скважины в бесконечном пласте. Формула Писмана для расчетного блока цифровой модели. Сходства и отличия этих формул.

12. Суть процесса и цель адаптации гидродинамических моделей. Причины отличия результатов моделирования от фактических данных. Критерии качества адаптации модели. Кросс-плоты.



Рекомендуемая литература:

1. Математическое моделирование гидродинамики и теплообмена в движущихся жидкостях [Электронный ресурс] / И. В. Кудинов. - Москва : Лань", 2015
2. Современные геофизические и гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин [Текст] : / А. К. Ягафаров, И. И. Клещенко, Д. В. Новоселов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ
3. Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений [Текст] : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, / В. С. Соколов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ
4. Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений [Текст] : И. П. Попов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013.

## **5. Геоинформационные системы в геологии**

1. Классификация программных продуктов электронной картографии по функциональному назначению, комплексу решаемых задач. Примеры.
2. Географические информационные системы (ГИС): понятие, функции, структура, смежные информационные технологии. Примеры ГИС-продуктов.
3. Концептуальные модели пространственных данных. Примеры использования разных моделей для геологических объектов.
4. Модели пространственных объектов (геометрических примитивов). Составляющие описания пространственного объекта. Векторная и растровая модели: запись и взаимосвязь атрибутивной и координатной составляющих
5. Топология пространственных объектов.
6. Файловая и геореляционная модели хранения пространственных данных. Структура форматов шейп-файл, MID\MIF.
7. Объектно-ориентированная модель хранения пространственных данных, формат «база геоданных».
8. Понятие об обменных форматах пространственных данных. Обменные форматы: растровые (GeoSpot, GeoTIFF, MrSID, PNG, GIF) и векторные (SHP, MID\MIF, WMF, FIM, SXF).
9. Пространственный анализ в электронной картографии – понятие, назначение, примеры. Базовые операции. Картографический оверлей.
10. Моделирование поверхностей – TIN- и GRID- модели.
11. Источники и оценка качества пространственных данных.
12. Инфраструктура пространственных данных – понятие, компоненты.
13. Стандарты на пространственные данные и метаданные OGC, ISO, ГОСТ.
14. Деятельность OGC. Спецификации GML, WMS, WFS, WMTS. Тайлы.
15. Понятие, функции, сервисы, этапы работы геопортала. Примеры.
16. Многопользовательские и распределенные базы пространственных данных. Web-ГИС. Примеры.

Рекомендуемая литература:

1. Картография (теория картографических проекций) [Текст] / В. В. Витковский. - Москва: Лань, 2013.
2. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства ArcGIS [Текст] / Г. В. Прозорова/ - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012.- 124с.
3. Современные системы картографии [Текст] : учебное пособие / Г. В. Прозорова, А.С. Смирнов ; - Тюмень : ТИУ, 2018.- 140с.

## **6. Теоретические основы обработки и интерпретации геолого-геофизических данных**

1. Основные типы шкал измерений.
2. Соответствие типов шкал измерений и допустимых операций над данными.
3. Основные задачи физической теории измерений.
4. Способы оценки погрешности прямых измерений.
5. Способы оценки погрешности косвенных измерений.
6. Существо методов подбора при решении задач комплексной интерпретации.
7. Основные типы задач распознавания образов.
8. Основные этапы постановки и решения задач распознавания образов.
9. Существо методов Байеса и максимального правдоподобия.
10. Примеры алгоритмов классификации
11. Свойства и пример меры сходства
12. Примеры детерминированных алгоритмов распознавания образов на n-образов
13. Примеры детерминированных алгоритмов распознавания образов на 1 образ
14. Пример детерминированного алгоритма классификации
15. Способы оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии
- 16.

Рекомендуемая литература:

1. Основы геофизики: учебное пособие / Л. И. Беляева; УГТУ. - Ухта: УГТУ, 2016.
2. Бондарев В.И. Сейсморазведка. Учебник для вузов в 2-х книгах. Книга 2. Обработка, анализ и интерпретация данных / В.И.Бондарев, С.М.Крылатков. – Екатеринбург: УГГА, 2010
3. Соколова Т.Б., Булычев А.А., Лытин И.В. и др. Интерпретация геофизических материалов. Учебник для Вузов. Изд-во Герс 2011
4. Черемисина Е.Н., Никитин А.А. Геоинформационные системы и технологии. Учебник для Вузов, М.2011.

## 2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене.

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости студентов Тюменского индустриального университета государственный экзамен оценивается по 100 балльной шкале.

### Критерии оценки ответов на государственном экзамене

Предъявляемые требования к ответу на государственном экзамене (ГЭ)	Баллы
Соответствие ответа вопросу в билете ГЭ	0-15
Правильность ответа	0-15
Точность ответа	0-15
Полнота ответа	0-15
Наличие практических примеров	0-15
Качество ответов на дополнительные вопросы членов комиссии (соответствие ответа заданному вопросу, правильность, точность, полнота, наличие практических примеров)	0-25
Итого:	0-100

**ОТЛИЧНО (91-100 баллов)** – глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета;

**ХОРОШО (76-90 баллов)** – твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (61-75 баллов)** – достаточно твёрдое знание и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла)** – грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.

2.3 Порядок проведения экзамена:

2.3.1 В соответствии с учебным планом, на подготовку и проведение государственного экзамена отводится 2 недели. К сдаче допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение теоретического курса по направлению. Государственный экзамен проводится в устной форме.

2.3.2 Экзаменационный билет состоит из трех вопросов по теории профессиональной деятельности.

2.3.3 Обучающийся, выбрав экзаменационный билет, не менее 60 минут готовится, затем дает развернутый ответ на вопросы билета перед экзаменационной комиссией, отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в пределах программы государственной итоговой аттестации (ГИА).

2.3.4 Оценка за государственный экзамен формируется на основе устных ответов на поставленные в экзаменационном билете вопросы и ответов на уточняющие и дополнительные вопросы членов ГЭК в пределах программы ГИА, комиссией выносится коллегиальное решение о полученной оценке, решение заносится в протокол и экзаменационную ведомость.

2.3.5 Передача государственного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

2.3.6 По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

2.3.7 Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

2.3.8. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

2.3.9 Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

### **3 Требования к выпускной квалификационной работе.**

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

*Общекультурные компетенции* ОК 1-7

*Общепрофессиональные компетенции* ОПК 1-6

*Профессиональные* ПК 1,2,4,5,6,14,15,16

3.1 Выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию.

Структура ВКР содержит следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;

- реферат;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения;
- введение;
- основную часть;
- заключение (выводы, рекомендации)
- библиографический список;
- приложение (я).

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ.

Тематика магистерских диссертаций формируется кафедрой, отражает проблемы по направлению и ежегодно актуализируется. Тема магистерской работы закрепляется за магистром в первый месяц обучения в магистратуре и разрабатывается в течение всего срока изучения магистерской программы..

На период работы над ВКР обучающемуся назначается руководитель, а в случае необходимости и консультант по отдельным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. Выбор темы ВКР осуществляется магистрантом после консультаций с руководителем.

Студент вправе предложить свою тему, обосновав ее актуальность, целесообразность, согласовать с руководителем ВКР до утверждения тем директором ИГиН

Согласовав тему ВКР, студент пишет заявление о закреплении темы ВКР и руководителя на имя заведующего кафедрой.

Перечень выбранных студентами тем ВКР подлежит согласованию с заведующим выпускающей кафедрой и утверждению приказом директора института.

**Примерный перечень тем  
выпускных квалификационных работ для обучающихся направления 09.04.02  
«Информационные системы и технологии»**

1. Разработка веб-сервис для оценки эффективности рекламных кампаний продвижения сайта
2. Разработка модуля визуализации результатов исследований по определению положения газонефтяного контакта для программы ОАО Сургутнефтегаз Навигатор
3. Развитие серверной части геопортала Тюменской области
4. Развитие методик обработки и интерпретации данных гидродинамических исследований скважин
5. Разработка программного модуля расчета гидрогеологических данных
6. Макетный вариант ПО для решения задач упорядочения при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых
7. Макетный вариант ПО для детерминированного анализа сходства объектов при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых
8. Макетный вариант ПО для решения задач построения обобщенного предпочтения в экспертных системах принятия решений
9. Макетный вариант ПО для решения задач районирования при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых
10. Комплексное развитие информационного портала ООО «Лукойл-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть»
11. Разработка системы автоматизации для дожимной насосной станции
12. Проектирование автоматизированной системы оптимизации технологических режимов работы газоконденсатных скважин
13. Разработка системы обработки и визуализации данных по скважинам

ВКР также могут быть посвящены:

- проектирование информационных систем и технологий;
- разработка информационных систем и технологий;
- разработка подсистемы для существующих информационных систем;
- использование информационных систем и технологий для решения прикладных задач.

3.4 Порядок выполнения и предоставления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы.

Координацию и контроль подготовки ВКР осуществляет руководитель ВКР являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- а) составление и выдача задания на ВКР;
- б) контроль за выполнением ВКР;
- в) формирование и выдача рекомендаций по подбору и использованию источников по теме ВКР;
- г) консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному графику консультаций;
- д) анализ содержания ВКР и выдача рекомендаций по его доработке (по отдельным главам (разделам), подразделам и в целом);
- е) информирование о порядке и содержании процедуры защиты (в т.ч. предварительной);
- ж) консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления, подборе наглядных материалов к защите (в т.ч. предварительной);
- з) составление письменного отзыва о ВКР, в котором отражается:
  - актуальность ВКР;
  - степень достижения целей ВКР;
  - наличие элементов методической и практической новизны;
  - наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР;
  - правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, а также использования табличных и графических средств представления информации;
  - обладание автором работы профессиональными компетенциями;
  - оценка выполненной ВКР;
  - недостатки ВКР;
  - рекомендация ВКР к защите.

Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются, на заседании кафедры с приглашением (в отдельных случаях) обучающихся, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки.

Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются, на заседании кафедры с приглашением (в отдельных случаях) студентов, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки.

Выполненная работа подписывается обучающимся и сдается руководителю. Подписанная руководителем и консультантами работа сдается нормоконтролеру, который проводит нормоконтроль за оформлением пояснительной записки, демонстрационного (графического) материала ВКР в соответствии требованиям ГОСТа и нормативно-технической документации указанной кафедры, организует экспертизу содержания работы на наличие плагиата (с использованием системы «Антиплагиат»). ВКР магистранта подлежит обязательному внешнему рецензированию. Внешняя рецензия выполняется после подписания руководителем ВКР, консультантами и нормоконтролером, заведующим выпускающей кафедрой по форме. Рецензия оформляется на бланке организации и подписывается рецензентом

с указанием его должности, места работы, ученой степени и (или) ученого звания (при наличии). При оформлении рецензии не на бланке организации подпись должна быть заверена печатью организации. К рецензии может быть приравнен отзыв организации, материалы которой были использованы при выполнении выпускной ВКР. Если результаты ВКР принимаются к внедрению, то может быть представлена справка о внедрении (использовании) результатов исследования.

С целью осуществления кафедрой контроля качества ВКР и подготовки обучающихся к защите проводятся заседания выпускающей кафедры или экспертной комиссии кафедры, состоящей из преподавателей выпускающих кафедр, где каждый обучающийся в присутствии руководителя ВКР проходит предварительную защиту ВКР. По итогам выносится решение о готовности к защите (рекомендован к защите, устранить недостатки, не допущен к защите).

### Примерный график выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР)

Таблица 2

Содержание	Срок выполнения
Утверждение темы и научного руководителя ВКР на заседании кафедры, подготовка приказа.	Не позднее даты начала преддипломной практики в соответствии с КУГ для ОФО
Составление плана ВКР и согласование его с руководителем	Не позднее двух недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР
Подбор литературы и ее анализ, накопление и систематизация теоретической информации и практических материалов	В течение преддипломной практики
Внесение изменений и дополнений в материалы исследования	В течение преддипломной практики
Предоставление материалов ВКР на проверку руководителю	В течение преддипломной практики
Согласование с руководителем выводов и предложений	В течение преддипломной практики
Переработка (доработка), оформление ВКР в соответствии с замечаниями	В течение преддипломной практики
Разработка тезисов доклада защиты	В течение преддипломной практики
Предварительная защита на кафедре	Не позднее, чем за три недели до начала защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА
Утверждение внешнего рецензента на заседании кафедры	Не позднее, чем за две недели до начала защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА
Прохождение нормоконтроля	Не позднее, чем за 8 дней до защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА
Проверка на объем заимствований	Не позднее, чем за 8 дней до защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА
Ознакомление с отзывом руководителя и рецензией	Не позднее, чем за 5 дней до защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА
Допуск к защите	Не позднее, чем за 2 дня до защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА
Передача заведующим кафедрой в ГЭК готовой ВКР, отзыва, рецензии, отчета о проверке ВКР на объем заимствований	Не позднее, чем за 2 дня до защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА
Защита ВКР в соответствии с графиком и порядком защиты на заседании Государственной	В соответствии с расписанием ГИА

### 3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы.

Защита выпускной квалификационной работы проходит в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Защита выпускных квалификационных работ проходит на русском языке, возможно и на английском языке, публично на открытом заседании ГЭК комиссии (за исключением защиты работ по закрытой тематике) в обстановке высокой требовательности и принципиальности. Заседание ГЭК начинается с объявления списка обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Обучающийся, не явившийся на защиту выпускной квалификационной работы в соответствии с утвержденной очередностью, считается не прошедшим государственную итоговую аттестацию. Изменение утвержденного порядка очередности защиты обучающихся возможно только по решению председателя ГЭК.

Председатель комиссии оглашает регламент работы заседания, затем в порядке очередности приглашает на защиту обучающихся, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность научного руководителя и рецензента. Для доклада предоставляется не более 15 минут.

Пересказ текста выпускной квалификационной работы не допускается. Из доклада должно быть ясно, в чем состоит личное участие обучающегося в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться компьютерной презентацией и демонстрацией иллюстративных материалов. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены четко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. Графики, таблицы, схемы должны быть аккуратными и иметь заголовки.

После доклада задаются вопросы по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника. После ответов обучающегося на вопросы, слово предоставляется руководителю выпускной квалификационной работы (если он присутствует). Если руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв и рецензия секретарем ГЭК.

Затем председатель выясняет у членов ГЭК, удовлетворены ли они ответами выпускника, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Общая продолжительность защиты составляет не более 30 минут. Секретарь ГЭК во время заседания ведет протокол, который подписывается председателем и секретарем ГЭК. По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются обучающиеся. Председатель ГЭК объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации выпускникам, а также о выдаче дипломов (с отличием, без отличия).

### 3.6 Критерии выставления оценок

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

#### 3.6.1 Критерии оценки руководителя ВКР.

Руководитель выпускной работы:

- выдает задание на выпускную работу;
- оказывает студенту помощь в организации и выполнении работы;
- проводит систематические занятия со студентом и консультирует его;
- проверяет выполнение работы;
- дает письменный отзыв о работе.

За актуальность, соответствие тематики выпускной работы профилю направления, руководство и организацию ее выполнения несет ответственность, выпускающая кафедра и непосредственно руководитель работы. Отзыв руководителя должен содержать как критическую часть, так и краткую характеристику работы, отмечать степень выполнения и срок графика работы, проявленную выпускником творческую активность, характеристику научной (практической деятельности) выпускника, а так же дополнительную информацию (наличие публикаций и выступлений на конференциях, их перечень и т.д.). Для достижения

достаточно объективного уровня оценки ВКР руководитель оценивает ВКР по определенным критериям. Каждый из представленных критериев характеризует одну из сторон оцениваемой работы. По своему функциональному назначению предлагаемые критерии можно объединить в группы: профессиональная, справочно-информационная, оформительская.

Таблица 3

Предъявляемые требования к ВКР	Баллы
Качество анализа предметной области и постановки задачи	0-9
Проектирование информационного обеспечения	0-9
Проектирование и разработка программного обеспечения	0-9
Наличие в работе научной и практической новизны. Системность и логическая взаимосвязь всех разделов работы (проекта) друг с другом или с более общей задачей.	0-9
Наличие в работе геологических, экономических, экологических аспектов.	0-9
Итого:	0-45

### 3.6.2 Критерии оценки рецензента ВКР.

Рецензент по отношению к ВКР выступает в роли стороннего эксперта. В соответствии с этим его отзыв должен содержать более разностороннюю характеристику работы. В отличие от руководителя он дает оценку раскрытия степени актуальности темы работы, соответствие представленного материала техническому заданию, подтверждает наличие публикаций, участие в научно-технических конференциях, награды за участие в конкурсах, на основании наличия копий или оригиналов работ, уровень выполнения ВКР.

Таблица 4

Предъявляемые требования к ВКР	Баллы
Качество анализа литературы.	0-5
Анализ полноты изучения и применения фактического материала в процессе написания ВКР. Соответствие содержания дипломной работы (проекта) предъявленной теме.	0-5
Наличие в работе научного исследования практической новизны. Системность и логическая взаимосвязь всех разделов работы (проекта) друг с другом или с более общей задачей.	0-5
Наличие в работе геологических, экономических, экологических аспектов.	0-5
Итого:	0-20

### 3.6.3 Критерии оценки нормоконтроля.

Выполненная студентом выпускная квалификационная работа, а также иллюстративный материал к работе представляется для прохождения нормоконтроля на выпускающую кафедру. В обязанности лица, являющегося нормоконтролером, входит проверка выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям, предъявляемым к ее оформлению. Выпускная работа на нормоконтроль должна предоставляться в печатном и электронном вариантах. Все недостатки и замечания по ВКР, выявленные в ходе осуществления нормоконтроля студент обязан устранить в установленный срок. После прохождения нормоконтроля, получения отзыва научного руководителя, выпускная квалификационная работа должна быть переплетена в твердый переплет и, не позднее, чем за десять дней до защиты, передана секретарю Государственной аттестационной комиссии для ознакомления с ее содержанием членами ГЭК.

Таблица 5

Показатели	Баллы
Уровень оформления пояснительной записки	0-2
- общий уровень грамотности	
- стиль изложения	



- качество иллюстраций	
Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки	0-1
Соответствие требованиям стандарта оформления пояснительной записки и графического материала	0-2
Итого	0-5

### 3.6.4 Критерии оценки членов ГЭК ВКР.

Таблица 6

Предъявляемые требования к ВКР	Баллы
Использование современных информационных технологий и средств при выполнении дипломной работы (проекта).	0-5
Соответствие содержания дипломной работы (проекта) предъявленной теме. Наличие в работе научной новизны и практической значимости. Уровень использования фактического материала в процессе написания ВКР. Наличие завершенности работы, системности и логической взаимосвязи всех разделов работы (проекта) друг с другом, а также экономического и экологического аспектов.	0-15
Содержание доклада. Доклад обоснован, лаконичен, изложение свободное, умело использованы иллюстративные материалы. Тема дипломной работы (проекта) в докладе раскрыта.	0-15
Ответы на вопросы. Ответы на дополнительные вопросы по теме ВКР лаконичные, обоснованные, полноценные.	0-15
Итого:	0-50

Итоговая оценка выпускника определяется суммой баллов руководителя, рецензента, нормоконтроля и членов экзаменационной комиссии. Итоговая оценка выставляется при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

**ОТЛИЧНО (91-100 баллов)** – глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; правильные и конкретные ответы на все вопросы членов ГЭК;

**ХОРОШО (76-90 баллов)** – твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (61-75 баллов)** – достаточно твёрдое знание и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла)** – грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.

3.7 Порядок подачи и рассмотрения апелляции государственных аттестационных испытаний (защита выпускной квалификационной работы).

3.7.1 По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

3.7.2 Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

3.7.3 Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

3.7.4. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.