

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИПР  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Дмитриев  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РЕГИОНАЛЬНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ

на 2016-2017 учебный год

Направление ООП 21.05.02 «Прикладная геология»  
Профиль подготовки «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»  
Квалификация горный инженер-геолог  
Базовый учебный план приема 2013г.  
Курс 5 семестр 8  
Количество кредитов 3

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	14
Практические занятия, ч	-
Лабораторные занятия, ч	28
Аудиторные занятия, ч	42
Самостоятельная работа, ч	54
ИТОГО, ч	96

Вид промежуточной аттестации зачет в 8-м семестре

Обеспечивающее подразделение кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии.

Заведующий кафедрой ГИГЭ \_\_\_\_\_ Н.В. Гусева  
Руководитель ООП \_\_\_\_\_ Л.А. Краснощёкова  
Преподаватель \_\_\_\_\_ Е.М. Дутова

2016 г.

## **1. Цели освоения модуля (дисциплины)**

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в части:

Ц1) проведения междисциплинарных научных исследований для решения задач планирования и организации исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды и совершенствования деятельности в области природообустройства и водопользования;

Ц2) осуществления инновационной деятельности в области инженерных изысканий, проектирования и эксплуатации систем природообустройства и водопользования;

Ц4) организации процессов инженерных изысканий, проектирования и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования с обеспечением высокого качества этих процессов, и соответствия российским и международным нормативно-правовым документам.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Региональная гидрогеология» относится к междисциплинарному профессиональному циклу М1.ВМ3.

Дисциплине «Региональная гидрогеология» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.БМ1 Математика;

Содержание разделов дисциплины (модуля) «Региональная гидрогеология» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.БМ3 Физика;

Дисциплина «Региональная гидрогеология» относится к вариативному междисциплинарному профессиональному модулю (С1.ВМ5.2.14). Она связана с дисциплинами естественнонаучного и математического (физика, математика, информатика) и общепрофессионального циклов (общая геология, региональная геология, гидрогеология). При освоении курса «Гидрогеохимия» студент опирается на знания и умения, полученные при изучении указанных дисциплин. Кореквизитами для дисциплины «Региональная гидрогеология» являются дисциплины ОП цикла: «Методы гидрогеологических исследований» и «Региональная инженерная геология вод».

Для овладения дисциплиной студент должен знать: основные термины и определения, используемые в географии, геодезии и программировании; основные понятия геодезии; цель и задачи геодезических исследований; принципы информационного обеспечения картографических построений; уметь: анализировать пространственную информацию и оценивать ее достоверность; составлять и анализировать базы данных компьютерными средствами; выявлять оптимальные географические решения на основе экспертного анализа и применения математических методов.

### 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<b>Р6. Специализация и ориентация на рынок труда</b> Демонстрировать компетенции, связанные с особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности по специализации: «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»	36.4	Основные закономерности распространения и формирования подземных вод; принципы гидрогеологической стратификации разреза.	У6.4	Выявлять региональные гидрогеологические закономерности; читать и анализировать гидрогеологические карты и разрезы	В6.4	Анализа региональной гидрогеологической обстановки для решения практических вопросов.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

##### Лекции

##### Тема 1. Введение

Предмет региональной гидрогеологии. Методы региональной гидрогеологии. Связь региональной гидрогеологии с другими геологическими и гидрогеологическими дисциплинами. История изучения подземных вод в России. Роль русских ученых в развитии региональной гидрогеологии.

##### Тема 2. Теоретические основы региональной гидрогеологии

Региональные закономерности распространения основных классов скоплений подземных вод. Гидрогеологическая стратиграфия и таксономия; связь с геологической стратификацией. Факторы и принципы гидрогеологического районирования. Примеры обзорного районирования. Раздельное и совместное районирование. Структурно-гидрогеологическое районирование. Основные типы гидрогеологических структур суши континентов. Основные типы гидрогеологических структур дна Мирового океана и морей: субокеанические бассейны осадочного чехла: котловин, желобов и прогибов, рифтовые; океанические вулканогенные бассейны. Гидрогеология шельфов, субмаринные гидрогеологические структуры.

### Тема 3. Особенности основных типов гидрогеологических структур

Гидрогеологические массивы. Ярусность строения. Типы гидрогеологических массивов. Гидрогеологическая роль перекрывающих четвертичных отложений. Внутрискелетные бассейны карстовых вод. Внутрискелетные артезианские бассейны. Особенности региональной динамики подземных вод. Формирование химического состава подземных вод. Гидрогеохимическая поясность. Особенности региональной гидрогеотермии гидрогеологических массивов.

Артезианские бассейны. Строение артезианских бассейнов: фундамент, чехол, покров четвертичных отложений. Типизация артезианских бассейнов по гидрогеологическим и мерзлотным условиям, характеру стока и др. Области и пояса артезианских бассейнов. Особенности региональной динамики. Гидрогеологические этажи, водоносные комплексы, горизонты и региональные водоупоры. Глубина дренирующего воздействия речной сети. Роль мерзлотных толщ, соляного диапиризма и тектонических движений. "Гидрогеологические окна". Ресурсы подземных вод и время водообмена в верхнем гидрогеологическом этаже.

Формирование элизионных и инфильтрационных систем. Области питания, поглощения, перелива и разгрузки подземных вод. Роль процессов катагенеза в изменении свойств и состава пород и вод. Затухание элизионных процессов при старении артезианских бассейнов. Сочетание восходящего и латерального движения подземных вод глубоко залегающих горизонтов. Связь нефтегазонакопления с динамикой подземных вод. Особенности динамики водоносных горизонтов, полностью изолированных от земной поверхности. Грязевой вулканизм. Условия образования аномально-высоких и аномально-низких пластовых давлений. Характер гидродинамической связи горно-складчатых структур и примыкающих к ним артезианских бассейнов. Пути преобразования состава вод атмосферного генезиса в зоне гипергенеза в разных ландшафтно-геохимических условиях. Пути метаморфизации химического состава вод лагунного, морского и континентального генезиса в условиях нисходящих и восходящих тектонических движений. Взаимодействие пород и вод. Географическая (климатическая) зональность артезианских бассейнов. Артезианские бассейны мерзлой зоны.

Особенности распространения и формирования пресных вод. Железистые воды, Фторосодержащие воды. Особенности распространения и формирования солевых вод и рассолов. Бромные, йодные и борные воды. Сульфатные рассолы. "Содовые" воды. Микрокомпонентный состав. Роль палеогидрогеологических условий. Криогенная метаморфизация состава вод. Подземная химическая денудация. Типы гидрохимических разрезов разных структур. Вертикальная гидрохимическая зональность и поясность. Гидрохимические инверсии. Газовая и микробиологическая зональность. Изотопная зональность. Гидрогеотермическая зональность. Типы гидрогеотермического режима.

Классификация артезианских бассейнов. Возраст артезианских бассейнов. Водоносность и нефтегазоносность артезианских бассейнов.

Вулканогенные бассейны. Особенности геологического строения и рельефа вулканогенных бассейнов. Динамика подземных вод. Химия подземных вод, химическая и газовая зональность вулканогенных бассейнов. Термина вод и гидротермальные системы. Питание подземных вод. Классификация вулканогенных бассейнов. История развития вулканогенных бассейнов. Вулканогенные бассейны областей современной вулканической деятельности. Пути исторического приобразования гидрогеологических условий и подвижных вод вулканогенных бассейнов. Взаимодействие вулканогенных бассейнов с другими гидрогеологическими структурами.

Гидрогеологические структуры дна Мирового океана и их системы. Субокеанические массивы трещинных вод. Их строение, форма, положение, водоносность. Субокеанические бассейны котловин. Их строение, форма, положение, водоносность. Субокеанические бассейны «желобов, прогибов, трансформные и другие. Их гидрогеологические особенности. Океанические вулканогенные бассейны, их строение и водоносность. Основные системы гидрогеологических структур дна мирового океана. Субокеанические генеральные гидрогеологические области, состоящие из гидрогеологических массивов, рифтовых бассейнов, поперечных бассейнов и вулканогенных бассейнов. Форма, размеры, положение и роль этих структур в гидрогеологии дна океана. Взаимоотношение отдельных составляющих систем, а также с примыкающими к ним бассейнами океанических котловин, желобов и прогибов.

Взаимосвязь вод суши и моря. Гидрогеологические структуры переходного типа - "суша - океан".

#### **Тема 4. Гидрогеология СНГ**

Схема гидрогеологического районирования СНГ. Основные артезианские области и бассейны древних и молодых плит. Особенности геологического и гидрогеологического развития и строения. Основные структурные элементы.

Гидрогеология артезианских областей. Гидрогеология Восточно-Европейской артезианской области. Геологическое строение и гидрогеологическое районирование. Описание основных водоносных комплексов и водоупоров. Гидрогеологические закономерности. Вопросы охраны и практического использования подземных вод.

Гидрогеология Восточно-Сибирской артезианской области. Геологическое строение и гидрогеологическое районирование. Описание основных водоносных комплексов и водоупоров. Гидрогеологические закономерности: особенности региональной гидродинамики, гидрохимии, газовой зональности, региональной геотермии. Вопросы охраны и практического использования подземных вод.

Гидрогеология Западно-Сибирской артезианской области. Геологическое строение и гидрогеологическое районирование. Описание основных водоносных комплексов. Гидрогеологические закономерности: особенности региональной гидродинамики, гидрохимии, газовой зональности, региональной гидротермии. Вопросы охраны и практического использования подземных вод.

Гидрогеология Приаральской артезианской области. Геологическое строение и гидрогеологическое районирование. Описание основных водоносных комплексов и водоупоров. Гидрогеологические закономерности: особенности

региональной гидродинамики, гидрохимии, зональности изотопного состава вод, газовой зональности, микробиологической зональности, температурной зональности подземных вод. Вопросы охраны и практического использования подземных вод.

Гидрогеология Каспийско-Причерноморской артезианской области. Геологическое строение и гидрогеологическое районирование. Описание основных водоносных комплексов и водоупоров. Гидрогеологические закономерности: особенности региональной гидродинамики, гидрохимии, гидротермии. Вопросы охраны и практического использования подземных вод.

Гидрогеология складчатых областей. Особенности геологического и гидрогеологического развития и строения складчатых областей. Типизация складчатых областей по времени проявления основной складчатости, ландшафтно-климатическим условиям, мерзлоте, особенностям питания и их стока. Водоносность структур. Обводненность зон трещиноватости и различного происхождения - выветривания, тектонической и литогенетической. Особенности обводнения синклинальных и антиклинальных структур. Проявления карты и обводненность трещинно-карстовых зон.

Особенности гидрогеологических условий гидрогеологических массивов. Бассейн стока подземных вод складчатых сооружений. Коллекторские свойства пород. Гидрогеохимическая поясность горноскладчатых сооружений. Отличительные черты формирования подземных вод альпийского складчатого пояса. Газовый режим недр. Гидрогеотермическая зональность и поясность.

Гидрогеологические условия артезианских бассейнов межгорных впадин. Цитологический состав и коллекторские свойства пород. Особенности гидрогеологических условий артезианских бассейнов орогенных межгорных впадин (Рионский, Куринский и др.). Отличительные черты гидрогеологических условий межгорных бассейнов посторогенных наложенных впадин различного возраста (палеозойских, мезозойских и кайнозойских). Роль палеогидрогеологических условий в формировании подземных вод. Значение современных физико-географических условий. Особенности горизонтальной и вертикальной зональности межгорных бассейнов. Связь гидрогеодинамической, гидрогеотермической и гидрогеохимической зональности со строением межгорных впадин и историей их геологического развития. Гидрогеологическая инверсия и факторы ее формирования. Основные провинции минеральных вод складчатых областей.

### **Тема 5. Гидрогеология зарубежных стран**

Гидрогеология зарубежных стран восточного полушария. Гидрогеология Европы, Азии, Африки, Австралии. Гидрогеология стран Западного полушария. Гидрогеология Северной Америки. Гидрогеология Южной Америки. Гидрогеология Центральной Америки и островов Карибского бассейна

### **Тема 6. Заключение**

Перспективы развития региональных гидрогеологических исследований в связи с осуществлением важнейших хозяйственных задач и охраной подземных вод.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

1. Мелкомасштабное гидрогеологическое картографирование. Знакомство с методикой составления гидрогеологических карт. Работа с картами элементов водного баланса и водных ресурсов.
2. Знакомство с методикой составления гидрогеологических карт. Работа с картами условий распространения и залегания подземных вод.
3. Знакомство с методикой составления гидрогеологических карт. Работа с картами условий формирования подземных вод.
4. Знакомство с методикой составления гидрогеологических карт. Работа с картами использования различных типов подземных вод.
5. Обработка материалов региональных гидрогеологических исследований. Выявление региональных гидрогеологических закономерностей
6. Принципы гидрогеологического районирования. Сравнение схем гидрогеологического районирования.
7. Представление и обсуждение докладов студентов по региональной гидрогеологии артезианских областей.
8. Представление и обсуждение докладов студентов по региональной гидрогеологии складчатых областей.

Таблица 2

*Планируемые результаты освоения дисциплины «Региональная гидрогеология»*

№ п/п	Результат	Номер раздела (-ов), при изучении которого достигается результат
РД 1	Знание основных закономерностей распространения и формирования подземных вод	1, 2
РД 2	Знание принципов гидрогеологической стратификации разреза	3
РД 3	Владение навыками выявления региональных гидрогеологических закономерностей	2, 3, 4, 5
РД 4	Владение навыками чтения карт гидрогеологического содержания	4
РД 5	Владение навыками анализа гидрогеологических карт и разрезов	4, 5
РД 6	Владение навыками анализа региональной гидрогеологической обстановки для решения практических вопросов.	4

## 5. Образовательные технологии

В процессе проведения учебных занятий используются: в процессе лекций – обучение с использованием презентационных материалов, обучение на примерах (на примере хоздоговорных работ, выполнявшихся на кафедре ГИГЭ), опережающая самостоятельная работа (при выполнении лабораторных работ и изучении функциональных возможностей ГИС) и исследовательский метод (поиск решений проблем на основе анализа пространственно-ориентированной информации).

Таблица 3.

### Методы и формы организации обучения

Методы активизации деятельности	Формы организации обучения			
	ЛК	Лабораторная работа	СРС	К. пр.
Дискуссия	x	x		x
IT-методы	x	x	x	x
Работа в команде		x	x	
Опережающая СРС	x	x	-	x
Индивидуальное обучение		x	x	x
Обучение на основе опыта	x	x	x	x
Проблемное обучение	x	x	x	x
Поисковый метод		x	x	
Исследовательский метод	x	x	x	x

\* - Тренинг, \*\* - Мастер-класс

## 6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 **Виды и формы самостоятельной работы** направлены на углубление и закрепление знаний

студента, развитие практических умений, включает:

6.1.1) работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по всем разделам лекционного курса по индивидуально заданной проблеме курса;

6.1.2) выполнение домашних контрольных работ (по теме разделов лекционного курса);

6.1.3) опережающая самостоятельная работа (по теме разделов лекционного курса);

6.1.4) подготовка к лабораторным занятиям.

6.2 **Содержание самостоятельной работы** ориентировано на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов, включает:

6.2.1) написание реферата по тематике предмета (тематика выбирается студентом, преподаватель обеспечивает методическое руководство и консультации по форме и содержанию реферата; защита реферата производится на лекции, время доклада 5-10 минут), включающее в себя поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;

6.2.2) анализ научных публикаций по тематике практического применения геоинформационных систем;



Составление докладов по вопросам тем аудиторных занятий на основе монографических описаний гидрогеологии регионов России и изучения региональных гидрогеологических карт:

1. Западно-Сибирский АБ.
2. Саяно-Алтайская складчатая область.
3. Минусинский АБ, Кузнецкий АБ.
4. Тунгусский АБ.
5. Ангаро-Ленский АБ.
6. Межгорные АБ Забайкалья.
7. Молодые СО Д.Востока.
8. Гидрогеология Сихотэ-Алинской складчатой области.

Студент должен составить реферат на тему Гидрогеологические условия конкретного региона (артезианского бассейна или гидрогеологического массива, вулканогенного бассейна в целом или отдельных его частей)

План составления доклада

1. Физико-географические условия.
2. Геологическое строение. Тектоника. Магматизм.
3. Гидрогеологические условия. Гидрогеологическое районирование региона и смежных территорий. Гидрогеологическая стратификация и описание основных водоносных комплексов и водоупоров. История гидрогеологического развития региона. Гидрогеологические закономерности. Особенности региональной динамики, гидрогеохимии, гидрогеотермии. Использование подземных вод. Особенности формирования подземных вод: пресных, минеральных, термальных и др. по заданию преподавателя.
4. Список используемой литературы

Реферат сопроводить мелкомасштабной картой (не мельче 1:25 000 000) гидрогеологического районирования территории, с выделением структур 1-го и 2-го порядков. Например: Западно-Сибирский артезианский бассейн, артезианские бассейны Восточно-Сибирской платформы, или Саяно-Алтайская складчатая область и др.

### **6.3 Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется посредством анализа письменных домашних и контрольных работ и устного опроса на занятиях.

### **6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используется геоинформационная ArcGIS (компьютерный класс кафедры ГИГЭ), материалы сети интернет ([www.google.com](http://www.google.com)), атлас гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР.

## 7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Таблица 3

### *Контролирующие мероприятия*

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Текущий контроль в форме устного опроса на лекционных и лабораторных занятиях	РД 1 - РД 4
Выполнение и защита лабораторных работ	РД 1, РД 2, РД 3
Выполнение и защита индивидуальных самостоятельных заданий	РД 5
Рубежные контрольные работы	РД 1 - РД 6
Экзамен	РД 1 - РД 6

При изучении дисциплины “Региональная гидрогеология” предусматриваются следующие виды контроля:

- 1) текущий (включая входной);
- 2) рубежный;
- 3) итоговый.

**Текущий контроль** проводится в течение лекционного занятия путем проведения контрольной работы, включающей написание студентами ответов на 2-3 вопроса (5-10 минут) по материалам, как правило, предыдущей лекции. Текущий контроль преследует цель выработать у студента необходимость к систематической работе по освоению материала дисциплины.

**Рубежный контроль** проводится в конце каждого месяца путем выполнения письменной работы, включающей 4 вопроса по теоретической части. Рубежный контроль преследует цель проверки усвоения студентами знаний, усвоенных на лекционных и практических занятиях.

**Итоговый контроль** проводится после завершения обучения студентами дисциплины в виде зачёта. Итоговый контроль преследует цель проверки знаний студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов друг с другом и связей с иными естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. В процессе экзамена проводится проверка достижения результатов, предусмотренных данной рабочей программой, ООП ВПО и ГОС по направлению 21.05.02 «Прикладная геология». Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса, решение индивидуальных заданий с использованием средств вычислительной техники и литературных источников.

## **Образцы контролируемых материалов**

### **Примеры тестовых заданий входного контроля:**

1. Особые типы подземных вод по условиям залегания, их распространение.
2. Понятие о водоносных горизонтах, комплексах.
3. Подземный сток и методы его определения.
4. Минеральные воды.
5. Промышленные воды.

### **Тестовые задания рубежного и итогового контроля:**

6. Схема гидрогеологического районирования СНГ.
7. Гидрогеологическое картографирование.
8. Гидрогеологические карты
9. Принципы гидрогеологического районирования. Примеры обзорного районирования.
10. Основные типы гидрогеологических структур континентов.
11. Основные типы гидрогеологических структур дна морей.
12. Основные типы зоны перехода океан –континент.
13. Основные особенности вулканогенных бассейнов.

## **8. Рейтинг качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)**

Приводится рейтинг-план текущей оценки успеваемости студентов в семестре и рейтинг промежуточной аттестации студентов по итогам освоения модуля (дисциплины). В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена или зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Кирюхин В.А. Прикладная гидрогеохимия. Санкт-Петербургский горный ин-т. СПб, 2011.
2. Кузеванов, Константин Иванович. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : учебное пособие [Электронный ресурс] / К. И. Кузеванов, О. Г. Савичев, М. В. Решетько; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011.

#### Дополнительная:

3. Гидрогеология СССР. Сводный том в 5-ти вып. – М.: Недра, 1976. – Вып.1 – Основные закономерности распространения подземных вод.
4. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Шварцев С.Л. Гидрогеохимия. – М.: Недра, 1993. – 383 с.
5. Коротков А.И. Гидрогеохимический анализ при региональных геологических и гидрогеологических исследованиях. – Л.: Недра, 1983.
6. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. – М.: Недра, 1978.
7. Кирюхин В.А., Никитин Н.Б. Гидрогеохимия складчатых областей. - М.: Недра, 1989.

Наглядными пособиями при проведении курса являются кафедральные учебные стенды и Атлас гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины: персональные компьютеры (выполнение практических работ, презентация на лекциях). Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» и профилю подготовки: «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания».

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс	Корпус 20, ауд. 513

Программа одобрена на заседании кафедры гидрогеоэкологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (протокол № 32 от «26» августа 2016 г.).

Автор д.г.-м.н., профессор кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ Дутова Е.М. \_\_\_\_\_

Рецензент д.г.-м.н., профессор кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ Попов В.К. \_\_\_\_\_