

«

»

“

”

. - . . . .

31.08.2022

: . . . . .

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Геохимия

: 16.03.01

, :

: 4, : 7

-

,

		7
1	( )	4
2		144
3	, .	44
4	, .	0
5	, .	32
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	5
9	, .	2
10	, .	10
11	, .	100
12	( , ( )/ , )	.
13		

( ): 16.03.01

696 01.06.2020 ., : 08.07.2020 .

: 1,

,

( ): 16.03.01

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

, . . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

	-1. /
	-1. / .3 -

## 2.

,

2.1

<b>ПК-1.В/НА. 3 Умеет проводить анализ геолого-геофизической информации</b>	
	;
.	;
	;
,	;

## 3.

3.1

		„ .	, .		
:7					
:					
1. , , ,	1	0	1	-1. / 3	
2. .	2	0	2	-1. / 3	
:					
3. -, - .	2	2	2	-1. / 3	
4. .	2	1	2	-1. / 3	
5. . .	1	0	1	-1. / 3	

6.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
:					
7.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
8.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
9.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
10.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
11.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
12.	2	2	2	$-\frac{1}{3}$	
13. ( , )	1	0	1	$-\frac{1}{3}$	
14. ( , , , )	1	0	1	$-\frac{1}{3}$	
15.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
16.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
17.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	
18.	2	0	2	$-\frac{1}{3}$	

3.1

3.2

			( )
1			:



[ ]: - / . . . ; . . . - . -  
, [2010]. - : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162171](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162171). -  
. . . . — : , 2020. — 120 . — ISBN 978-5-9961-2224-0. — :  
// : - . — URL: <https://e.lanbook.com/book/237191>  
( : 01.07.2022). — : . . .  
[ ]: - [ 240802] / . . . ; . . .  
- . - , [2013]. - : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000180001](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001). -  
. . . . : - / . . . , . . .  
; . . . - . : - , 2022.- 61, [1] . : .- :  
.- : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223022](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022)

### 3.3

, ( . 3.4).

3.4

	-
	e-mail; ;
	e-mail;
	e-mail;
	;

### 4.

( ),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
<b>: 7</b>		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<i>РГЗ/Реферат:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20

4.2

4.2

		.	/	
<b>-1.</b> /	-1. / 3.	-	+	+

## 5.

1. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-9174-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187778> (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8730-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179620> (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000180001](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001). - Загл. с экрана.

1. ChemSpider : Search and share chemistry : website / Royal Society of Chemistry. — URL: <http://www.chemspider.com> (date of the application: 27.09.2021). — Text : electronic.
2. Геоэкология : научный журнал / учредители : РАН ; Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук ; гл. редактор В. И. Осипов. — Москва : Издательство ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 1979 — . — 1 раз в два месяца. — ISSN 0869-7809. — URL: <https://geoekol.ru/> (дата обращения: 16.08.2022). — Текст : электронный.

## 6.

## 6.1

1. Милевский К. Е. РГЗ. Специальные разделы химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162171](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162171). - Загл. с экрана.
2. Заватский, М. Д. Прикладные аспекты нефтегазовой геохимии : учебное пособие / М. Д. Заватский, Е. Ю. Неёлова. — Тюмень : ТИУ, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-9961-2224-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237191> (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223022](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022)

## 6.2

- 1 Операционная система Microsoft Windows
- 2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

## 6.3

, - .

7. -

1	( - , , )	





## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Геохимия представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Геохимия.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области геофизических методов поиска полезных ископаемых	3. Умеет проводить анализ геолого-геофизической информации	Биосфера: строение, происхождение, эволюция. Геохимическая роль биосферы. Внешние факторы миграции химических элементов. Внутренние факторы миграции химических элементов. Геохимия процессов. Факторное пространство геохимических процессов. Геохимия систем. Саморазвивающиеся системы. Законы эволюции геохимических систем. Синергетика Геохимия элементов. Свойства элементов, как факторы их подвижности в различных процессах и системах. Распространенность химических элементов. Диаграммы состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем. Диаграммы растворимости. Изотопная геохимия. Изотопия как метод геохимических исследований. Круговороты вещества и энергии. Геохимические барьеры. Основы равновесной термодинамики. Базовые понятия и законы. Предмет, задачи, методология геохимии, ее место в естественных науках. Связи между геохимическими и геофизическими методами исследования. Состав и строение Земли. Энергетика Земли. Стабильные и радиоактивные изотопы элементов. Радиоактивность. Экзогенные процессы (выветривание, седиментогенез, диагенез, криогенез, техногенез и т.д.). Экзогенные системы.	Контрольные работы № 1, 2, темы 1, 2, 7, 8, 16  РГЗ/Реферат, разделы 2, 3	Зачет, вопросы 1 - 20

		Систематика, факторы и пределы устойчивости Эндогенные процессы (магматические, метаморфические, гидротермальные). Эндогенные системы. Термодинамическое моделирование геосистем. Диаграммы Пурбэ.		
--	--	--	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции ПК-1.В/НА, закрепленных за дисциплиной.

## 3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

**Пороговый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения

компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Геохимия», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из двух вопросов и формируется из общего списка вопросов (п.4).

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Геохимия»

---

1. Связи между геохимическими и геофизическими методами исследования.
2. Изотопная геохимия.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ проф. Ельцов И.Н.  
(подпись)

(дата)

### 2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе

на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Геохимия»

1. Предмет, задачи, методология геохимии, ее место в естественных науках.
2. Основы равновесной термодинамики. Базовые понятия и законы.
3. Диаграммы состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем. Диаграммы растворимости.
4. Изотопная геохимия.
5. Эндогенные системы. Термодинамическое моделирование геосистем. Диаграммы Пурбэ.
6. Связи между геохимическими и геофизическими методами исследования.
7. Состав и строение Земли. Энергетика Земли.
8. Свойства элементов, как факторы их подвижности в различных процессах и системах.
9. Распространенность химических элементов
10. Внутренние факторы миграции химических элементов.
11. Внешние факторы миграции химических элементов.
12. Стабильные и радиоактивные изотопы элементов. Радиоактивность.
13. Геохимия процессов. Факторное пространство геохимических процессов.
14. Эндогенные процессы (магматические, метаморфические, гидротермальные).
15. Экзогенные процессы (выветривание, седиментогенез, диагенез, криогенез, техногенез и т.д.).
16. Круговороты вещества и энергии. Геохимические барьеры.
17. Геохимия систем. Само-развивающиеся системы.
18. Законы эволюции геохимических систем. Синергетика
19. Экзогенные системы. Систематика, факторы и пределы устойчивости.
20. Биосфера: строение, происхождение, эволюция. Геохимическая роль биосферы

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Геохимия», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений в геохимии.

Контрольная работа проводится по темам «Предмет и задачи геохимии, базовые понятия и законы, методы обработки данных» и «Геохимия систем, элементов, процессов».

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

*Структура контрольной работы:*

1. Титульный лист
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Основная часть (задание контрольной работы).
4. Заключение (выводы и рекомендации).
5. Список литературы и источников.

Во введении формулируются кратко обосновывается актуальность, цель и задачи, дается краткая характеристика степени изученности вопроса из задания контрольной работы.

Основная часть – это ответ задание контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обязательные ссылки на изученную литературу, нормативные акты и интернет-источники, оформленные постранично в соответствии с библиографическими требованиями.

Заключение: изложение общего вывода по изученной проблеме и предлагаемых рекомендаций.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

*Требования к оформлению:*

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное

преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по темам «Предмет и задачи геохимии, базовые понятия и законы, методы обработки данных» и «Геохимия систем, элементов, процессов», включает 6-10 заданий. Выполняется письменно.

#### **1. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций**

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 9 баллов*.



## **2. Шкала оценки**

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

## **3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы**

Предмет и задачи геохимии, базовые понятия и законы, методы обработки данных:

1. Предмет геохимии и место в естественных науках;
  2. Определить равновесный состав смеси двух компонентов по фазовой диаграмме растворимости;
  3. Методы геохимического анализа почв и природных растворов;
  4. Статистическая обработка и интерпретация геохимических данных;
  5. Суть и метод построения диаграммы Пурбе;
  6. Комплексирование геофизических и геохимических методов исследования среды.
- Геохимия систем, элементов, процессов:
7. Состав и строение Земли;
  8. Распространенность и внутренние факторы миграции химических элементов;
  9. Определение изотопа, примеры стабильных и радиоактивных элементов, реакция нуклеосинтеза;
  10. Определение магматических, метаморфических и гидротермальных процессов;
  11. Перечислить и дать определение экзогенных процессов;
  12. Перечислить законы эволюции геохимических систем;
  13. Уникальные свойства воды и круговорот воды в природе;
  14. Определение, суть и практическое значение геохимических барьеров;
  15. Факторы зарождения и эволюции биосферы, геохимическая роль биосферы;
  16. Внешние факторы миграции химических элементов.

## **Паспорт расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Геохимия», 7 семестр

### **1. Методика оценки**

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом. Цель РГЗ(Р): студенты должны предложить и обосновать алгоритм для определения геохимического состава природных сред.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются принципиальная схема и описание рассматриваемой методики и аппаратуры, расчеты определения геохимического состава.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист.
2. Теоретическая часть, представляющая собой четкий и развернутый ответ на вопрос, включающий выбор методики исследования. По мере необходимости текстовый материал может дополняться графиками, рисунками и таблицами.
3. Практическая часть.
4. Выводы.
5. Список использованной литературы, интернет-источников и программных средств.

#### *Требования к оформлению:*

Объем РГЗ(З) до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для

проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

## **2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций**

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 38 до 40 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 25 до 37 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 24 баллов*.

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 20 баллов.

### **3. Шкала оценки**

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 20 до 40 баллов включительно.

### **4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)**

1. Потенциометрические методы. Вариант задания: «Обосновать выбор методики для измерения кислотности и окислительно-восстановительного потенциала растворов сточных вод и интерпретировать полученные данные»
2. 2. Ионная хроматография. Вариант задания: «Обосновать выбор методики для измерения концентраций анионов в питьевой воде и интерпретировать полученные данные»
3. 3. Элементный анализ методами АЭС, РФА-СИ и ИСП-МС. Вариант задания: «Обосновать выбор методики для измерения концентраций микроэлементов в почвах и интерпретировать полученные данные».