

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Пакеты прикладных программ для экологических задач

: 20.03.01

, :

: 3, : 5

		5
1	()	4
2		144
3	, .	81
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	36
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	63
11	(, ,)	
12		

(): 20.03.01

246 21.03.2016 ., : 20.04.2016 .

: 1, ,

(): 20.03.01

, 17-04 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОК.12 способность использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
5.	
8.	
Компетенция НГТУ: ПК.29.В способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска, составлять прогнозы возможного развития опасных ситуаций; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	()

2.

2.1

()	
-----	--

.12. 8	
1. об общих принципах математического моделирования	
2. Основные модели, описывающие состояние атмосферы	;
3. о моделях сплошной среды, в том числе упрощенных	;
4. о методах численного моделирования	;
5. Основные уравнения, описывающие состояние среды	;
6. Основные модели, описывающие процессы распространения примесей	;
7. Классификацию уравнений в частных производных	;
8. Методы решения, характерные для того или иного класса диф. уравнений	;
9. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	;
10. Особенности постановки задач экологии для их численного решения	;
.12. 5	
11. Осваивать компьютерную технику	;
12. пользоваться пакетами графических программ для обработки полученных результатов	;
13. Владеть современными информационными системами и базами данных	;
14. Аппаратом численных методов	;

15.Основами работы в графическом редакторе	;	;
.12. 8		
16.В разработке алгоритмов	;	;
17.Составлении разностных схем	;	;
.12. 5		
18.Проведении расчетов	;	;
19.Графической обработке полученных данных		
20.о возможностях компьютерного моделирования распределения примесей в атмосфере		
.29. . 1		
()	,	
21.уметь рассчитать величины вредных и опасных факторов при нормальном и аварийном ходе технологических или производственных процессов, определять зоны негативного влияния (загрязнения)		

3.

3.1

	,	.	
: 5			
:			
1.	0	6	1, 10, 6, 7, 8, 9
:			
2.	0	8	10, 20, 3, 6, 7, 8, 9
:			

3.		0	8	10, 4, 6, 7, 8, 9
:				
4.		0	8	1, 10, 20, 3, 6, 7, 8, 9
:				
5.	Ansys Fluent	0	6	1, 10, 15, 17, 20, 3, 6, 7, 8, 9

3.2

: 5				
:				
1.		0	8	18, 2, 4, 5
:				
2.		0	8	18, 2, 3, 4, 5, 6
3.		0	6	14, 18, 21, 6, 7, 8, 9
4.		0	6	13, 14, 16, 18, 2, 21, 5, 6, 8, 9
:				
5.	Ansys Fluent	0	8	10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 3, 6

4.

: 5				
1		16, 18	22	3

<p>[]:</p> <p>05.03.06</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233336.</p> <p>4 28200 -</p> <p>/ ; [].- , 2008. - 46, [1] .. -</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3602.pdf</p> <p>/ ; .- , 2006. - 35, [1] .. -</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/korot.rar</p>		<p>5 35 ()</p> <p>..: . . .</p> <p>-</p> <p>20.03.01</p> <p>/ . . . , . . .</p> <p>, [2016]. - :</p> <p>28200 -</p> <p>, 2008. - 46, [1] .. -</p> <p>, 2006. - 35, [1] .. -</p>		
2		17, 3, 8	21	3
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233334.</p> <p>4 28200 -</p> <p>/ ; [].- , 2008. - 46, [1] .. -</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3602.pdf</p> <p>/ ; .- , 2006. - 35, [1] .. -</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/korot.rar</p>		<p>7</p> <p>[]:</p> <p>, [2016]. - :</p> <p>28200 -</p> <p>, 2008. - 46, [1] .. -</p> <p>, 2006. - 35, [1] .. -</p>		
3		17, 3, 8	0	0
<p>28200 -</p> <p>http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3602.pdf</p> <p>http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/korot.rar</p>		<p>4</p> <p>/ ; [].- , 2008. - 46, [1] .. -</p> <p>, 2006. - 35, [1] .. -</p>		
4		10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	1
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233334.</p> <p>4 28200 -</p> <p>/ ; [].- , 2008. - 46, [1] .. -</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3602.pdf</p> <p>/ ; .- , 2006. - 35, [1] .. -</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/korot.rar</p>		<p>[]:</p> <p>, [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233334.</p> <p>4 28200 -</p> <p>/ ; [].- , 2008. - 46, [1] .. -</p> <p>, 2006. - 35, [1] .. -</p>		

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail: golubeva@corp.nstu.ru;
	e-mail: golubeva@corp.nstu.ru;

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 5		
<i>Лекция:</i>	10	20
- []: 20.03.01 - 05.03.06 / ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233336. -		
<i>Лабораторная:</i>	13	25
" : , 2008. - 46, [1] . : 28200 - http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3602.pdf"		
<i>РГЗ:</i>	5	35
« » []: - / ; ; [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232895. -		
<i>Зачет:</i>	10	20

6.2

6.2

		/		
.12	5.	+	+	
	8.	+	+	+
	.29. 1.	+	+	
	()			

7.

1. Мешалкин В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем : учебное пособие [для вузов по направлению 240800 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии"] / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов, А. Г. Гнаук. - М., 2011. - 357 с. : ил., табл., граф., схемы. - Парал. тит. л. англ..
2. Brainerd W. S. Guide to Fortran 2003 Programming [electronic resource] // by Walter S. Brainerd. - London :, 2009. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84882-543-7>
3. Сарычева О. М. Численные методы : конспект лекций / О. М. Сарычева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 74, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077939
1. Рычков А. Д. Введение в численные методы. Ч. 1. Численный анализ : Учеб. пособие для 2 курса ФЛА (спец. 1210) дневного отд-ния. - Новосибирск, 1992. - 77 с.
2. Турчак Л. И. Основы численных методов : [учебное пособие для вузов] / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - М., 2005. - 300 с. : ил., табл.
3. Бахвалов Н. С. Численные методы. [Т. 1] : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / Н. С. Бахвалов. - М., 1975. - 631 с. : ил.
4. Коротаева Т. А. Аналитические и численные методы решения задач аэродинамики наземных сооружений : учебное пособие / Т. А. Коротаева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 35, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/korot.rar>
5. Пузаченко Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях : [учебное пособие для вузов по географическим и экологическим специальностям] / Ю. Г. Пузаченко. - М., 2004. - 407, [1] с. : ил., табл.
6. Коротаева Т. А. Математические модели в задачах охраны окружающей среды. Ч. 1 : учебное пособие / Т. А. Коротаева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 45 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/kor.rar>
7. Коротаева Т. А. Численные исследования обтекания сверхзвуковым потоком подветренной стороны дельта-крыла / Т. А. Коротаева, А. П. Шишкин // Модели и методы аэродинамики: Междунар. шк.-семинар, Евпатория, июнь 2002 г.. - [М.], 2002. - С. 96.
8. Рычков А. Д. Введение в численные методы. Ч. 2 : Учеб. пособие для 3 курса ФЛА (спец. 1210) дн. отд. / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1993. - 104с.
9. Виноградов Ю. Б. Математическое моделирование в гидрологии : учебное пособие / Ю. Б. Виноградов, Т. А. Виноградова. - Москва, 2010

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8.

8.1

1. Численные методы в задачах экологии : методические указания для 4 курсов ФЛА направления 28200 - Защита окружающей среды / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Т. А. Коротаева]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3602.pdf
2. Турчинович А. О. Методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Математическое моделирование в экологии» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. О. Турчинович, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232895. - Загл. с экрана.
3. Коротаева Т. А. Оценка распространения примесей при эксплуатации самолетов для условного взлетно-посадочного цикла [Электронный ресурс] : методические указания к расчетно-графической работе для студентов факультета летательных аппаратов дневного отделения, обучающихся по направлениям 20.03.01 Техносферная безопасность и 05.03.06 Экология и природопользование / Т. А. Коротаева, А. О. Турчинович, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233336. - Загл. с экрана.
4. Коротаева Т. А. Математические модели в задачах охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Коротаева, А. О. Турчинович, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233334. - Загл. с экрана.

8.2

- 1 Ansys Academic Research Mechanics and CFD 25 tasks
- 2 Educator Intel Parallel Studio XE Cluster Edition for Windows

9.

1	(-) , ,	

1	(Internet)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Пакеты прикладных программ для экологических задач

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Инженерная защита окружающей среды

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Пакеты прикладных программ для экологических задач** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.12 способность использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач	у5. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	Методы оценки дисперсии Применение пакета программ Ansys Fluent к задачам экологии Применение приближенной модели Паскуилла-Гиффорда для расчетов с распределенными источниками, моделирующими участки завода Программный комплекс Ansys Fluent Распространение примесей в атмосфере за счет переноса Распространение примесей в атмосфере за счет явления диффузии	Отчет по лабораторной работе 1, 3 РГЗ, расчетная часть	
ОК.12	у8. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	Базовые определения и подходы к описанию экосферы города. Анализ информационной составляющей городской системы управления качеством окружающей среды. Перспективы создания корпоративной системы управления качеством. Модели для экологической информационно-аналитической системы Методы оценки дисперсии Общая постановка задачи. Двумерная стационарная аналитическая модель. Аналитическая модель. Алгоритм численной реализации аналитической модели и результаты моделирования. Двумерная численная модель. Формулировка стационарной задачи. Общая схема численного решения задач. Дискретная модель для диффузии и поглощения. Способ решения дискретных уравнений диффузии. Дискретная модель для	Отчет по лабораторной работе 4-7, РГЗ расчетная часть	Зачет, разделы 1, 2

<p>ПК.29.В способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска, составлять прогнозы возможного развития опасных ситуаций</p>	<p>у1. уметь рассчитать величины вредных и опасных факторов при нормальном и аварийном ходе технологических или производственных процессов, определять зоны негативного влияния (загрязнения)</p>	<p>оператора переноса. Метод решения дискретного уравнения переноса. Сопоставление результатов численных расчетов с известными аналитическими моделями. Расчеты с распределенными источниками, моделирующими участки завода Общие сведения о моделях. Поведение потока, выбрасываемого в атмосферу. Показатели турбулентности. Характеристики источников выбросов. Методы оценки дисперсии. Перечень основных моделей, используемых для оценки загрязнения атмосферы. Классификация существующих моделей. Модель Паскуилла- Гиффорда. Модель Института экспериментальной метеорологии. Трехмерные модели переноса и диффузии примеси и их упрощенные варианты. Аэродинамическое моделирование. Районирование зоны загрязнения по степени опасности Применение пакета программ Ansys Fluent к задачам экологии Применение приближенной модели Паскуилла-Гиффорда для расчетов с распределенными источниками, моделирующими участки завода Проблемы программной реализации прикладных моделей Программный комплекс Ansys Fluent Распространение примесей в атмосфере за счет переноса Распространение примесей в атмосфере за счет явления диффузии</p> <p>Распространение примесей в атмосфере за счет переноса Распространение примесей в атмосфере за счет явления диффузии</p>	<p>Отчет по лабораторной работе 4, РГЗ, основной раздел</p>	
---	---	--	---	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.12, ПК.29.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОК.12, ПК.29.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Пакеты прикладных программ для экологических задач», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из первого раздела, второй вопрос из второго раздела (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Пакеты прикладных программ для экологических задач»

1. Вопрос 1 (раздел 1)

2. Вопрос 2. (Раздел 2)

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *0-9 баллов*.
- Ответ на билет зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент затрудняется дать полный ответ на каждый из поставленных вопросов, не может дать ответы на наводящие или сопутствующие вопросы. Оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент уверенно отвечает на оба поставленных вопроса, затрудняется пояснить физическую сущность процессов, не может ответить на вопросы из смежных тем. Оценка составляет *14-17 баллов*.
- Ответ билет зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент отвечает на оба вопроса и способен пояснить сущность происходящих физических процессов тех или

иных явлений, демонстрирует всестороннюю развитость в подходах и методиках решения задач. Оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы зачета учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Пакеты прикладных программ для экологических задач»

РАЗДЕЛ 1 "МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ"

1. Общие принципы построения математических моделей
2. Математический аппарат моделей, основанный на законах сохранения
3. Три уровня законов сохранения

МОДЕЛИ СРЕДЫ

1. Особенности моделирования почвы, как составляющей биосферы.
2. Фильтрация жидкости в слоистых пластах.

МЕХАНИЗМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ

1. Уравнение переноса
2. Уравнение переноса при наличии источника загрязнения в области решения

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ И МИГРАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

1. Особенности постановки задач процессов фильтрации и миграции техногенных загрязнителей в почвах для их численного решения.
2. Расчеты режима и прогнозы загрязнения подземных вод в связи с сельскохозяйственной деятельностью.

РАЗДЕЛ2 "ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ" ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ (ДУЧП)

1. Классификация ДУЧП. Определения задачи Коши, краевой и смешанной задач. Граничные условия I, II, III рода.
2. Основные определения: Сетка и шаблон. Явные и неявные схемы. Регулярные и нерегулярные узлы. Невязка.

УРАВНЕНИЕ ПЕРЕНОСА

1. Одномерное уравнение переноса. Схемы бегущего счета.
2. Явные и неявные схемы для решения одномерного уравнения переноса.

ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ

1. Уравнение диффузии. Схемы для численного решения уравнения диффузии, их свойства. Схема Кранка - Николсона.
2. Метод прогонки для решения уравнения диффузии

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Пакеты прикладных программ для экологических задач», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выполнить расчет одной из предложенной задачи экологии. Варианты заданий представлены ниже. Срок сдачи и защиты определяется в начале последнего месяца семестра. Работа оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1 -2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008 и указаниями преподавателя. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении Б. Защита РГЗ проходит с помощью ответов на вопросы по соответствующим заданиям. Примерный перечень вопросов приведен ниже.

Обязательные структурные части РГЗ:

- титульный лист,
- содержание,
- текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации, описание методов решения,
 - вывод,
 - список использованной литературы

Оцениваемые позиции:

- структура и оформление работы,
- ход решения,
- выводы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если выполнено менее 50% задания, ни на один вопрос защиты не отвечено. Оценка составляет 0 баллов.
- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если имеются существенные отступления от требований к РГЗ. В частности, если студент дает определение основных понятий, называет основные методы решения и кратко их описание. Задания выполнены все, без подробного описания. Оценка составляет 5 – 13 баллов.
- Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент формулирует основные, законы, методы решения, основные команды в программе. Задачи выполнены все, дается краткое описание способам решения. Оценка составляет 14 – 24 баллов.
- Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, предлагает дополнительные механизмы решения, отвечает на дополнительные вопросы по теме. Описаны все методы и порядок решения задач. Оценка составляет 25-35 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.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Примерные темы

1. Расчеты фильтрации при проектировании гидротехнических сооружений (плотины,

дамбы, каналы и т.п.);

2. Расчеты водозаборов подземных вод;

3. Расчеты дренажа при строительных работах и подземных выработках;

4. Расчеты режима и прогнозы загрязнения подземных вод в связи с сельскохозяйственной деятельностью