

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая физика

: 16.03.01

, :

: 3 4, : 6 7

-

,

		6	7
1	()	4	4
2		144	144
3	, .	77	77
4	, .	36	36
5	, .	32	32
6	, .	0	0
7	, .	0	0
8	, .	2	4
9	, .	2	2
10	, .	7	7
11	, .	67	67
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. 1 ,
	-1. 3
	-2 , , ,
	-2. 2

2.

,

2.1

ОПК-1. 1 Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
	; ;
ОПК-1. 3 Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
	; ;
ОПК-2. 2 Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений	
	; ;

3.

3.1

		„ .	„ .		
: 6					
: , ,					

1.	4	0	0	-1.3, -2.2	.
:					
2.	14	0	0	-1.1, -1.3, -2.2	, , .
: ,					
3.	6	0	0	-1.3, -2.2	, , , , .
: .					
4.	6	0	0	-1.3, -2.2	, .
: .					
5.	6	0	2	-1.3, -2.2	, , () .
: 7					

:					
6.	12	0	0	-1.1, -1.3, .2	-2
:					
7.	24	0	0	-1.3, -2.2	
()					

: 6					
:					
1.	4	0	2	-1.3, -2.2	
:					
2.	12	2	6	-1.1, -1.3, .2	-2
:					

3.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	6	0	2	$\begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$						
4.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	4	0	2	$\begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$						
5.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	6	0	2	$\begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$						
:7						
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$						
6.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	10	0	2	$\begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$						
7.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	22	4	4	$\begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1.1, & -2 \\ -1.3, & .2 \end{pmatrix}$						

3.1

3.2

			()
--	--	--	-----

1	,		:
2	, ()		:

3.2

3.3

: 6				
1		1.3, -1.1, -2.2	5	1
<p>„ []: - 3 : / . . . ; - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - . . .</p>				
2		1.3, -1.1, -2.2	20	2
<p>„ []: - 4 : / . . . ; - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - . . .</p>				
3		1.3, -1.1, -2.2	32	2
<p>[]: - . . . / . . . ; - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - . . .</p>				
4		1.3, -1.1, -2.2	10	2
<p>5 : . . . , []: - / . . . ; - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - . . .</p>				
: 7				
1		1.3, -1.1, -2.2	5	1

<p>6 : ,</p> <p>[, [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.-</p>				
2		-1.1, -2.2 1.3,	20	2
<p>/ , 7 :</p> <p>[] : , [2013].- :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.-</p>				
3		-1.1, -2.2 1.3,	32	2
<p>[,] : / ;</p> <p>[2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.-</p>				
4		-1.1, -2.2 1.3,	10	2
<p>5 : , , []</p> <p>: / ; , [2013].- :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.-</p>				

3.3

- , (. 3.4).

3.4

	-
	e-mail; ;
	;

4.

(),

- 15-

ECTS.

. 4.1.

: 6		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	20	40
<i>Практические занятия:</i>	5	10
<i>Контрольные работы:</i>	5	10
/ " , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - . "		
<i>РГЗ/Реферат:</i>	10	20
/ " , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - . "		
<i>Зачет:</i>	0	20
/ " , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - . "		
: 7		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	5	10
<i>Контрольные работы:</i>	5	10
. " , [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- "		
<i>РГЗ/Реферат:</i>	10	20
. " , [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- "		
<i>Экзамен:</i>	0	40
. " , [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- "		

4.2

		.	/		
-1	-1 1. ,	+	+	+	+
	-1 3.	+	+	+	+
-2	-2 2.	+	+	+	+

5.

1. Карчевский, М. М. Лекции по уравнениям математической физики : учебное пособие для вузов / М. М. Карчевский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195495> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Деревич, И. В. Практикум по уравнениям математической физики : учебное пособие / И. В. Деревич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212843> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Торшина. О. А. Уравнения математической физики : учебное пособие / О. А. Торшина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 59 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1089483> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167761> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. MechMath : механика и прикладная математика : сайт. — 2009— . — URL: <http://mechmath.ipmnet.ru/> <http://mechmath.ipmnet.ru/> (дата обращения: 30.12.2021). — Текст : электронный.

6.

6.1

1. Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- Загл. с экрана.

2. Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана.

6.2

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

6.3

, - .

7. -

1	(Internet)	Internet

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

Кафедра вычислительных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“ ” _____ _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая физика

Образовательная программа: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Математическая физика 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 Математическая физика.

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)
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	1. Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Дидактическая единица:2 Метод Фурье для решения краевых задач 2.2 Метод Фурье для решения краевых задач гиперболического, параболического и эллиптического типа Дидактическая единица:3 Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя 3.3 Эллиптические уравнения. Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя, их физический смысл, поверхность Ляпунова, обобщенные решения. Дидактическая единица:4 Функция Грина для задачи Дирихле. 4.4 Эллиптические уравнения. Функция Грина для задачи Дирихле. Свойства функций Грина, построение функций Грина. Дидактическая единица:5 Интегральные уравнения. 5.5 Интегральные уравнения. Приведение краевых задач эллиптического типа к интегральным уравнениям, теоремы Фредгольма, методы решения уравнений Фредгольма (второго рода) и Вольтерра. Дидактическая единица:6 Дискретные аналоги эволюционных задач. 6.6 Дискретные аналоги эволюционных задач. Исследование на устойчивость, порядок аппроксимации разностных схем, сходимость.	Контрольная работа (семестр6),задача 1 Контрольная работа (семестр7), задача 1 РГР(семестр6), раздел 2. РГР(семестр7), раздел 2	Зачет, вопросы1-4. Экзамен, вопросы1-5.

		<p>Дидактическая единица:7 Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач</p> <p>7.7 Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач в двумерных областях на прямоугольниках и треугольниках. Генерация глобальной СЛАУ (ассемблирование) по локальным матрицам и различным типам краевых условий. Построение дискретных аналогов стационарных процессов</p>		
ОПК-1	3. Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	<p>Дидактическая единица:2 Метод Фурье для решения краевых задач</p> <p>2.2 Метод Фурье для решения краевых задач гиперболического, параболического и эллиптического типа</p> <p>Дидактическая единица:3 Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя</p> <p>3.3 Эллиптические уравнения. Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя, их физический смысл, поверхность Ляпунова, обобщенные решения.</p> <p>Дидактическая единица:4 Функция Грина для задачи Дирихле.</p> <p>4.4 Эллиптические уравнения. Функция Грина для задачи Дирихле. Свойства функций Грина, построение функций Грина.</p> <p>Дидактическая единица:5 Интегральные уравнения.</p> <p>5.5 Интегральные уравнения. Приведение краевых задач эллиптического типа к интегральным уравнениям, теоремы Фредгольма, методы решения уравнений Фредгольма (второго рода) и Вольтерра.</p> <p>Дидактическая единица:6 Дискретные аналоги эволюционных задач.</p> <p>6.6 Дискретные аналоги эволюционных задач. Исследование на устойчивость, порядок аппроксимации разностных схем, сходимость.</p> <p>Дидактическая единица:7 Конечноэлементная, конечноразностная</p>	<p>Контрольная работа(семестр6), задача2</p> <p>1 Контрольная работа(семестр7), задача 2.</p> <p>РГР(семестр6), раздел 4</p> <p>РГР(семестр7), раздел4</p>	Зачет, вопросы 5-8. Экзамен, вопросы 6-8

		дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач 7.7 Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач в двумерных областях на прямоугольниках и треугольниках. Генерация глобальной СЛАУ (ассемблирование) по локальным матрицам и различным типам краевых условий. Построение дискретных аналогов стационарных процессов.		
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	2. Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений	<p>Дидактическая единица:1 Дифференциальные уравнения эллиптического, параболического, гиперболического типов</p> <p>1.1 Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных. Приведение к каноническому виду.</p> <p>Дидактическая единица:2 Метод Фурье для решения краевых задач</p> <p>2.2 Метод Фурье для решения краевых задач гиперболического, параболического и эллиптического типа</p> <p>Дидактическая единица:3 Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя</p> <p>3.3 Эллиптические уравнения. Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя, их физический смысл, поверхность Ляпунова, обобщенные решения.</p> <p>Дидактическая единица:4 Функция Грина для задачи Дирихле.</p> <p>4.4 Эллиптические уравнения. Функция Грина для задачи Дирихле. Свойства функций Грина, построение функций Грина.</p> <p>Дидактическая единица:5 Интегральные уравнения.</p> <p>5.5 Интегральные уравнения. Приведение краевых задач эллиптического типа к интегральным уравнениям, теоремы Фредгольма, методы решения уравнений Фредгольма (второго рода) и Вольтерра.</p> <p>Дидактическая единица:6 Дискретные аналоги эволюционных задач.</p> <p>6.6 Дискретные аналоги</p>	<p>Контрольная работа(семестр6), задача3.</p> <p>Контрольная работа(семестр7), задача 1-2.</p> <p>РГР(семестр6), раздел 3</p> <p>РГР(семестр7), раздел3</p>	Зачет, задачи 2,3. Экзамен, задача3.

		эволюционных задач. Исследование на устойчивость, порядок аппроксимации разностных схем, сходимость. Дидактическая единица:7 Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач 7.7 Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач в двумерных областях на прямоугольниках и треугольниках. Генерация глобальной СЛАУ (ассемблирование) по локальным матрицам и различным типам краевых условий. Построение дискретных аналогов стационарных процессов	
--	--	--	--

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 в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР, контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 6 семестре - в форме зачета, в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-2 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной /письменной форме, по билетам.

Экзамен проводится в устной/ письменной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала и задач. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине оставить нужное, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

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 компетенций ОПК-1, ОПК-2, 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 «Математическая физика», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной/письменной форме, по билетам. Билет состоит из 1 вопроса и 2 задач и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-8;
- второй вопрос – задача;
- третий вопрос – задача.

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 «Математическая физика»

1. Методы решения интегральных уравнений.
2. Найти собственные функции задачи о колебаниях прямоугольной тонкой мембраны. Какими свойствами они обладают, если мембрана имеет *квадратную* форму?
3. Найти распределение температуры в стержне $0 \leq x \leq l$ с теплоизолированной боковой поверхностью, если на обоих его концах поддерживается нулевая температура, а начальная температура задана произвольной функцией $f(x)$.

Утверждаю:

зав. кафедрой _Выч. технол. Шокин Ю.И.

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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задач. 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 18 до 20 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, не допускает существенных ошибок при решении задач. 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 15 до 17 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, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. 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 10 до 14 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, при решении задач допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 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 «Математическая физика»

1. Классификация дифференциальных уравнений второго порядка.
2. Метод Фурье для гиперболических уравнений.
3. Метод Фурье для параболических уравнений.
4. Метод Фурье для эллиптических уравнений.
5. Теория потенциала.
6. Функция Грина.
7. Фундаментальные решения для оператора Лапласа.
8. Интегральные уравнения. Методы решения.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математическая физика», 6 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации 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. Контрольная работа проводится по теме: Применение метода Фурье для решения эллиптических, гиперболических и параболических задач - включает 3 задания. 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 содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. 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 9 до 10 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. 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 7 до 8 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки. 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 5 до 6 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки. 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 4 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 5 до 10 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 контрольной работы

1. К струне с жёстко закреплёнными концами с момента времени $t = 0$ приложена сила с линейной плотностью $f(x, t) = F_0 \sin \omega t$, $F_0 = \text{const}$. Найти колебания струны в среде без сопротивления (не рассматривать возможность резонанса).
2. Найти электрическое поле внутри бесконечного цилиндра, имеющего полукруглое сечение. Поверхность цилиндра, соответствующая диаметру полукруга, заряжена до потенциала V_1 , а остальная поверхность до потенциала V_2 .
3. Найти распределение температуры в стержне $0 \leq x \leq l$ с теплоизолированной боковой поверхностью, если на обоих его концах поддерживается нулевая температура, а начальная температура задана произвольной функцией $f(x)$.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Математическая физика», 6 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графической работы (далее - РГР) является формой текущей аттестации по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГР: студенты должны освоить и научиться программной реализации принципов, методов и алгоритмов решения основных и вспомогательных задач геофизики.

Обязательным элементом РГР являются решение задач выбора математической модели физического процесса, выбор метода решения, определение аналитического (численного) решения поставленной задачи.

Номер задания соответствует номеру студента в списке.

РГР выполняется индивидуально

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГР.

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

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГР.

По результатам выполнения РГР выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист.
2. Теоретическая часть, представляющая собой обоснованное описание выбранного численного метода. 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 РГР до 10 страниц машинописного текста формата А4. 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 РГР 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 РГР студент защищает работу до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГР 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.

РГР считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГР 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 РГР компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

РГР считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГР 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 РГР компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.

РГР)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 РГР вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГР компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 14 баллов*.

РГР считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГР была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГР 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 РГР компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 10 баллов.

3. Шкала оценки

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

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий РГР

1. Решить интегральное уравнение методом последовательных приближений:

$$1) y(x) = \frac{1}{2} \int_0^1 e^{x-t} y(t) dt + e^x;$$

$$2) y(x) = \int_0^1 xt y(t) dt + \sqrt{1-x^2};$$

$$3) y(x) = \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} xsint y(t) dt + \sin x;$$

$$4) y(x) = \int_0^e \frac{\ln t}{x} y(t) dt + \ln x;$$

$$5) y(x) = \int_0^1 \sqrt{xt} y(t) dt + x;$$

2. Решить интегральное уравнение:

$$1) y(x) = \lambda \int_0^1 e^{x-t} y(t) dt + e^x; \quad \lambda = 2$$

$$2) y(x) = \lambda \int_0^1 xt y(t) dt + \sqrt{1-x^2}; \quad \lambda = -2$$

$$3) y(x) = \lambda \int_0^{\frac{\pi}{2}} xsint y(t) dt + \sin x; \quad \lambda = 6$$

$$4) y(x) = \lambda \int_0^e \frac{\ln t}{x} y(t) dt + \ln x; \quad \lambda = 4$$

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математическая физика», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной/письменной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и задачи и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-5;
- второй вопрос из диапазона вопросов 6-8;
- третий вопрос – задача.

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

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

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Математическая физика»

1. Линейные базисные функции на треугольных и прямоугольных конечных элементах. Локальные матрицы жесткости, массы.
2. Конечно-разностная аппроксимация волнового уравнения (по времени явные и неявные схемы).
3. Решить двумерную однородную эллиптическую задачу методом конечных элементов в прямоугольной области, на границе задан теплообмен по закону Ньютона.

Утверждаю: зав. кафедрой Выч. технол. Шокин Ю.И.

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

Ответ на экзаменационный билет 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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. 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 экзаменационный билет 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, не допускает существенных ошибок при решении задачи. 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 экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. 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 экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математическая физика»

1. Конечно-разностная аппроксимация эволюционных уравнений (явные и неявные схемы по времени). Порядок аппроксимации, устойчивость и сходимость конечноразностных схем.
2. Конечноразностная аппроксимация эллиптических краевых задач. Порядок аппроксимации, устойчивость и сходимость конечноразностных схем.
3. Метод конечных элементов. Двумерная эллиптическая краевая задача.
4. Вариационная формулировка для неоднородной эллиптической краевой задачи в прямоугольной области с однородными условиями Дирихле.
5. Линейные базисные функции на треугольных и прямоугольных конечных элементах. Локальные матрицы жесткости, массы.
6. Задача Стокса и Навье-Стокса. Вариационная постановка, выбор базисных функций.
7. Задача электромагнетизма. Вариационная постановка, выбор базисных функций.

8. Применение многомасштабных конечноэлементных методов для решения задач в гетерогенной среде.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математическая физика», 7 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации 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.

Контрольная работа проводится по теме: Дискретные аналоги нестационарных геофизических процессов, включает 2 задания. 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 содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. 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 9 до 10 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. 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 7 до 8 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки. Части контрольной работы в целом согласованы. 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 5 до 6 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. 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 4 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 5 до 10 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 вариантов контрольной работы

1. Анализ устойчивости схем аппроксимации одномерного уравнения теплопроводности (явная и неявная аппроксимация по времени).
2. Неявная схема для гиперболической начально-краевой задачи. Аппроксимация, устойчивость, сходимость.
3. Для параболической начально-краевой задачи (двумерная область) построить дискретизацию по времени – явная схема. Исследовать разностную схему на устойчивость.
4. Неявная разностная схема для решения одномерного волнового уравнения. Порядок аппроксимации, устойчивость, сходимость.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Математическая физика», 7 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графической работы (далее - РГР) является формой текущей аттестации по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗР: студенты должны освоить и научиться программной реализации принципов, методов и алгоритмов решения основных и вспомогательных задач.

Обязательным элементом РГР являются выбор математической модели геофизического процесса, построение дискретного аналога математической модели, вычислительные эксперименты.

Номер задания соответствует последней цифре номеру студента в списке группы.

РГР выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГР.

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

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГР.

По результатам выполнения РГР выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист.
2. Теоретическая часть, представляющая собой обоснованное описание выбранного численного метода. 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 РГР до 10 страниц машинописного текста формата А4. 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 РГР 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 РГР студент защищает работу до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГР 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.

РГР считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГР 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 РГР компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

РГР считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГР 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 РГР компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.

РГР 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 РГР вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГР компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 14 баллов*.

РГР считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГР была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГР 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 РГР компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 10 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе

дисциплины.

РГР как форма текущей аттестации по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий РГР

1. Построить МКР и МКЭ дискретизацию для задачи:

Найти закон колебания стержня, концы которого жестко закреплены, начальная скорость равна нулю, начальное отклонение константа.

2. Построить МКЭ дискретизацию на треугольных и прямоугольных конечных элементах для задачи:

Рассчитать потенциальное течение в квадрате со сторонами единичной длины и источником, расположенным в точке $(0.1, 0.2)$.