

«

»

“ ”

“ ”

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Техническая электродинамика

: 13.04.02

: 1, : 1

		<b>1</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	61
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	18
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	5
<b>10</b>	, .	47
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 13.04.02

1500 21.11.2014 ., : 11.12.2014 .

: 1, ,

( ): 13.04.02

, 5 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; в части следующих результатов обучения:</b>
1.
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>
3.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; в части следующих результатов обучения:</b>
2.
1.

# 2.

2.1

--	--

<b>.1. 1</b>	
1.Знать основные понятия и уравнения, характеризующие статическое электрическое поле	; ;
2.Знать основные уравнения и граничные условия для исследования стационарных полей в интегральной форме	; ;
3.Знать основные понятия и уравнения, характеризующие стационарное магнитное поле	; ;
4.Знать основные уравнения и граничные условия для исследования стационарных полей	; ;
5.Знать связь потенциала и напряженности электрического поля	; ;
6.Знать полную систему уравнений Максвелла и их физическое содержание	; ;
7.Знать методы расчета характеристик магнитного поля	; ;
<b>.1. 2</b>	
8.Знать запись уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме	; ;
9.Знать закон сохранения энергии электромагнитного поля	; ;
10.Знать особенности распространения электромагнитных волн в проводнике и диэлектрике	; ;
11.Знать основные уравнения электромагнитного поля и методы их использования при расчете электротехнических устройств	; ;
12.Знать закон полного тока	; ;
13.Знать методы моделирования плоскопараллельных потенциальных полей	; ;
<b>.1. 1</b>	
14.Уметь рассчитывать глубину проникновения, фазовую скорость и длину электромагнитной волны	; ;



6.	0	2	21, 4, 9	
:				
7.	0	2	11, 6, 8, 9	
8.	0	2	10, 14, 15, 17	
9.	0	2	10, 15, 17, 6	..

3.2

	,	.		
<b>: 1</b>				
:				
1.	0	2	1, 19, 5	
2.	0	4	1, 20, 5	
3.	2	2	1, 18, 2, 22, 23	
:				
4.	4	4	2, 4	
5.	2	4	12, 17, 2	
6.	2	4	2, 3, 7	
7.	2	4	2, 3, 5	
8.	2	4	13, 2, 21, 5	
9.	2	4	2, 21	
:				
10.	2	4	11, 16, 18, 2, 21	

4.

: 1				
1		1	37	3
<p>                 :                  [ . . . ]. - 2: . . . ( / . . . ) ;                  . . . , [2011]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489</a>. - :                  2-3 /                  . . . - ; [ . . . ] . - , 2010. - 28, [1] . :                  .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149449">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149449</a>                  ( . . . ) [ . . . ] . 1: - /                  . . . ; . . . , [2011]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486</a>. - :                  . . . / . . .                  . - ; [ . . . ] . - , 2017             </p>				
2		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 2, 20, 22, 24, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	2
<p>                 ]. 2: . . . ( ) [ . . . ]                  - . - , [2011]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489</a>. -                  . . . : 2-3                  / . . . - ; [ . . . ] . . .                  ] . - , 2010. - 28, [1] . : .. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149449">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149449</a> . . . ( )                  [ . . . ] . 1: - / . . . ;                  . . . , [2011]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486</a>. - :                  140400.62) / . . . - ; [ . . . ] . - ( . . . )                  , 2014. - 108, [3] . : .. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199749">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199749</a> </p>				

5.

( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail:lappi@corp.nstu.ru
	e-mail:lappi@corp.nstu.ru
	: <a href="http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5507">http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5507</a>
	: <a href="http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5507">http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5507</a>

1		.1; .4;
<b>Формируемые умения:</b> з1. знать физическую природу и законы электрических, магнитных и электромагнитных полей; у3. уметь пользоваться законами Ома и Кирхгофа для квазилинейных проводников и контуров		
<b>Краткое описание применения:</b> Решение задач с обсуждением результатов		

## 6.

( ) ,

-  
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 1</b>		
<i>РГЗ:</i> выполнение и защита	40	80
<i>Зачет:</i> выполнение тестовых заданий	10	20

6.2

6.2

<b>.1</b>	1.		+
<b>.4</b>	3.		+
<b>.1</b>	2.		+
	1.		+

1

## 7.

1. Башарин С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля : [учебное пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - М., 2010. - 359, [1] с. : граф, табл., диагр.

2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - М., 2012. - 701 с. : ил., табл.

3. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники. Т. 1 : [учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика"] / К. С. Демирчян., Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - Санкт-Петербург [и др.], 2009. - 512 с. : ил.
4. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники. Т. 2 : учебник / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - Санкт-Петербург [и др.], 2009. - 431 с. : ил.
5. Аксютин В. А. ТОЭ (электроэнергетика) [Электронный ресурс]. Часть 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157489](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489). - Загл. с экрана.
6. Аналитические, численные и экспериментальные исследования физических полей с использованием методов электроаналогии : учебное пособие / [А. И. Инкин и др.] ; под общ. ред. А. И. Инкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 117, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/inkin.rar>

1. Туровский Я. Техническая электродинамика : перераб. и доп. пер. авт. с пол. / Я. Туровский. - М., 1974. - 488 с. : ил.

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

## 8.

### 8.1

1. Аксютин В. А. ТОЭ (электроэнергетика) [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157486](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486). - Загл. с экрана.
2. Теория электромагнитного поля : методическое руководство к виртуальному лабораторному практикуму для ФМА, ФЭН (направление 140400.62) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. В. Литвинов, О. Б. Давыденко]. - Новосибирск, 2014. - 108, [3] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000199749](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199749)
3. Задачи по теории поля : методическое пособие для индивидуальной работы 2-3 курсов электротехнических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. Л. Калужский, О. Б. Давыденко]. - Новосибирск, 2010. - 28, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000149449](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149449)
4. Аналитические и численные расчеты плоскопараллельных электростатических полей : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Бланк]. - Новосибирск, 2017

### 8.2

- 1 MathCAD
- 2 Microsoft Office
- 3 FEMM
- 4 ELCUT
- 5 Microsoft Office

9. -

1	23	

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

Кафедра теоретических основ электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЭН  
к.э.н., доцент С.С. Чернов  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Техническая электродинамика

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская  
программа: Электроустановки электрических станций и подстанций

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Техническая электродинамика 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)
ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	з1. знать физическую природу и законы электрических, магнитных и электромагнитных полей	Стационарное магнитное поле. Основные понятия, законы и уравнения. Магнитные потоки и коэффициенты само- и взаимной индукции. Энергия и силы в магнитных полях Стационарное поле тока. Основные понятия и законы в интегральной форме. Квазилинейные проводники. Законы Ома и Кирхгофа. Источники энергии Теорема Гаусса. Векторы поляризации и смещения. Обобщенная теорема Гаусса. Работа сил поля. Напряжение. Потенциал. Энергия и силы Теорема и вектор Пойнтинга в стационарном поле. Передача энергии с помощью коаксиального кабеля Уравнения Максвелла и Гельмгольца. Плоские электромагнитные волны. Теорема и вектор Пойнтинга в комплексной форме Уравнения стационарных полей в дифференциальной форме. Граничные условия. Векторный потенциал в магнитном поле. Уравнение Пуассона Электростатическое поле. Расчет напряженности поля по заданному распределению зарядов	РГЗ, разделы 1,2	Зачет, вопросы 1-37,
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	у3. уметь пользоваться законами Ома и Кирхгофа для квазилинейных проводников и контуров	Стационарное поле тока. Основные понятия и законы в интегральной форме. Квазилинейные проводники. Законы Ома и Кирхгофа. Источники энергии		Зачет, вопросы 15-21
ПК.1/НИ способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы	з2. знать законы теории электрических и магнитных полей	Плоские электромагнитные волны в проводящей среде. Электрический поверхностный эффект на примере шины прямоугольного сечения		Зачет, вопросы 22-37

экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований		Стационарное магнитное поле. Основные понятия, законы и уравнения. Магнитные потоки и коэффициенты само- и взаимоиנדукции. Энергия и силы в магнитных полях Теорема и вектор Пойнтинга в стационарном поле. Передача энергии с помощью коаксиального кабеля Уравнения Максвелла и Гельмгольца. Плоские электромагнитные волны. Теорема и вектор Пойнтинга в комплексной форме		
ПК.1/НИ	у1. уметь решать простейшие задачи методами теории поля	Плоские электромагнитные волны в проводящей среде. Электрический поверхностный эффект на примере шины прямоугольного сечения Расчет поля методом конечных элементов Теорема Гаусса. Векторы поляризации и смещения. Обобщенная теорема Гаусса. Работа сил поля. Напряжение. Потенциал. Энергия и силы Электростатическое поле. Расчет напряженности поля по заданному распределению зарядов	РГЗ, разделы 1, 2	Зачет, вопросы 1-14

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.4, ПК.1/НИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.4, ПК.1/НИ, 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 «Техническая электродинамика», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по тестам. Студенту предлагается выполнить тест, содержащий не менее десяти заданий (типовые задания приведены ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Пример теста для зачета

1. Закон Кулона справедлив для ... среды

- любой физической
- однородной и изотропной
- кусочно-однородной
- однородной

2. Изображение картины магнитного поля в виде линий вектора магнитной индукции  $\vec{B}$  (силовые линии), замкнутых самих на себя соответствует ...

- принципу суперпозиции
- закону полного тока
- принципу непрерывности магнитного потока
- принципу потенциальности магнитного поля

3. Тело, находящееся в электростатическом поле, охватило металлической оболочкой. Поле внутри оболочки ...

- отсутствует
- не изменится
- больше внешнего
- меньше внешнего

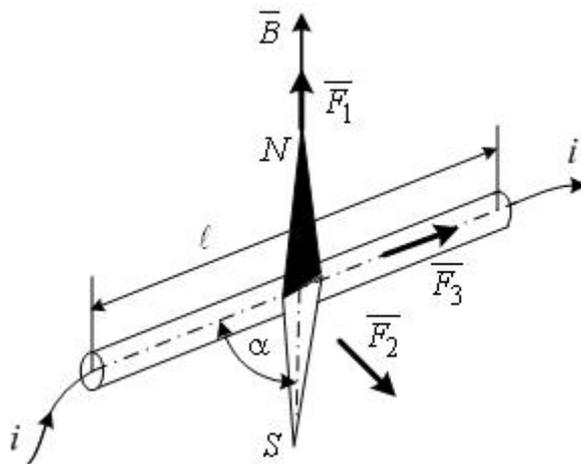
4. В стационарном поле тока существуют электростатические и сторонние силы. В этом случае закон Ома в дифференциальной форме имеет вид...

- $\bar{\delta} = \gamma(\bar{E}_q + \bar{E}_{ст})$
- $\delta = \gamma(E_q + E_{ст})$
- $\bar{\delta} = \gamma \bar{E}_{ст}$
- $\bar{\delta} = \gamma \bar{E}_q$

5. Математической формулировкой принципа непрерывности линий магнитной индукции является ...

- $div \bar{B} = \mu \bar{H}$
- $div \bar{D} = \rho$
- $\bar{\delta} = \gamma \bar{E}$
- $div \bar{B} = 0$

6.



В окрестности магнитной стрелки расположен проводник с током  $i$ . Механической силе, действующей на проводник, соответствует вектор ...

- $\vec{F}_3$  и определяется как  $F_3 = B(i \cdot l \cdot \sin \alpha)$
- $\vec{F}_2$  и определяется как  $F_2 = B(i \cdot l \cdot \sin \alpha)$
- $\vec{F}_2$  и определяется как  $F_2 = B(i \cdot l)$
- $\vec{F}_1$  и определяется как  $F_1 = B(i \cdot l \cdot \cos \alpha)$

Влияние индуцированных в проводящем материале вихревых токов ... с ростом частоты электромагнитного поля

- не связано
- усиливается
- нейтрализуется
- ослабляется

7. При увеличении частоты электромагнитного поля глубина его проникновения в проводящий материал ...

- увеличивается
- уменьшается
- не учитывается
  
- сохраняется прежней

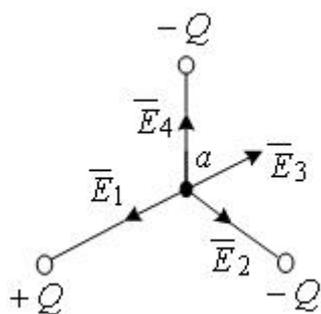
8. неподвижное проводящее тело помещено в переменное электромагнитное поле. Электромагнитная энергия, поступающая в тело, через его поверхность, преобразуется в ... энергию

- тепловую
- магнитную
- кинетическую
- электрическую

9. Уравнение, устанавливающее зависимость между изменяющимся во времени электрическим полем и изменяющимся в пространстве магнитным полем, имеет вид ...

- $\operatorname{rot} \bar{H} = \varepsilon \frac{\partial \bar{E}}{\partial t}$
- $\operatorname{rot} \bar{H} = \gamma \bar{E}_{\text{ст}}$
- $\operatorname{rot} \bar{E} = - \frac{\partial \bar{B}}{\partial t}$
- $\operatorname{div} \bar{B} = 0$

10.



Электростатическое поле создано точечными зарядами. Общей напряженности в точке  $a$  соответствует вектор ...

- $\vec{E}_3$
- $\vec{E}_4$
- $\vec{E}_2$
- $\vec{E}_1$

## 2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент, успешно выполнил менее пяти заданий. Оценка составляет менее 10 баллов.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент успешно выполнил от пяти до семи заданий. Оценка составляет 10-14 баллов.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент успешно выполнил от восьми до девяти заданий. Оценка составляет 15-18 баллов.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент успешно выполнил десять заданий. Оценка составляет 19-20 баллов.

## 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если количество баллов оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

## 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Техническая электродинамика»

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля.
3. Безвихревой характер электростатического поля.
4. Электрический потенциал.
5. Графическое изображение электростатического поля.
6. Поляризованность диэлектрика и электрическая индукция.
7. Теорема Гаусса.

8. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
9. Уравнения Пуассона и Лапласа.
10. Проводники в электростатическом поле.
11. Граничные условия в электростатическом поле.
12. Энергия взаимодействия точечных заряженных тел.
13. Энергия электростатического поля.
14. Силы, действующие в электрическом поле.
15. Ток и плотность тока проводимости.
16. Закон Ома в дифференциальной форме.
17. Закон Джоуля— Ленца в дифференциальной форме.
18. Первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме.
19. Граничные условия.
20. Поле шарового электрода.
21. Аналогия между электрическим полем постоянного тока и электростатическим полем.
22. Основные величины, характеризующие магнитное поле.
23. Магнитный поток и его непрерывность.
24. Закон полного тока.
25. Векторный потенциал магнитного поля.
26. Зависимость между магнитным потоком и векторным потенциалом.
27. Граничные условия в магнитном поле.
28. Энергия магнитного поля.
29. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
30. Методы расчета магнитных полей.
31. Полный электрический ток.
32. Дивергенция плотности тока проводимости.
33. Непрерывность полного тока.
34. Первое уравнение Максвелла.
35. Второе уравнение Максвелла.
36. Полная "система уравнений электромагнитного поля.
37. Теорема Умова — Пойнтинга.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра теоретических основ электротехники

## **Паспорт расчетно-графического задания**

по дисциплине «Техническая электродинамика», 1 семестр

### **1. Методика оценки**

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны освоить методы расчета и получить практические навыки знания решения задач теории поля. Для этого задачи, составляющие содержание расчетно-графического задания, решаются последовательно двумя различными методами: аналитически и численно.

При аналитическом расчете для каждой задачи следует получить несколько решений, изменяя исходные данные. После выполнения аналитических расчетов следует произвести численные расчеты с теми же исходными данными и затем сравнить результаты аналитического и численного решения задач.

Обязательные структурные части РГЗ.

Расчетно-графическое задание состоит из двух разделов. В первом разделе исследуется электростатическое поле в окрестности цилиндрических тел бесконечной длины и решается пять задач теории поля. Во втором разделе исследуется электростатическое поле отклоняющей системы электронно-лучевой трубки осциллографа и решается задача расчета электростатического поля отклоняющей системы осциллографа. Приступая к решению каждой из этих задач, студент должен составить расчетную схему в соответствии с номером своего варианта.

Работа должна быть выполнена на листах бумаги формата А4. На первых страницах записывается условие задачи с числовыми данными и схемой (в соответствии с вариантом) в соответствии с индивидуальным заданием, которое должно быть приложено к работе. Вычисления и преобразования схем необходимо сопровождать краткими пояснениями, при этом каждый этап работы должен быть озаглавлен. Необходимо привести формульный алгоритм, затем цифровой и поясняющие расчеты, полученные результаты с указанием размерности. Графики следует выполнять в удобном масштабе с обозначением по осям величин и их размерностей. При оформлении текста не допускать сокращений (кроме общепринятых).

### **ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра теоретических основ электротехники

### **РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

---

(название расчетно-графического задания)

Факультет \_\_\_\_\_ Отметка о защите \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Оцениваемые позиции:

Правильность и обоснованность решения задач, содержащихся в задании, результаты собеседования.

## 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, и при собеседовании студент не ответил на вопросы, оценка составляет менее 40 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если, допущены принципиальные ошибки, но получены ответы на вопросы по работе при собеседовании по каждому разделу, оценка составляет 41-54 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнена в целом верно, но с несколькими мелкими ошибками и получены ответы на вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 55-68 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если она выполнена верно или имеются мелкие ошибки, получены ответы на все вопросы при собеседовании по работе, оценка составляет 69-80 баллов.

## 3. Шкала оценки

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

## 4. Примерный перечень тем РГЗ

Первый раздел: Электростатическое поле в окрестности цилиндрических тел бесконечной длины.

Задачи:

- Расчет электростатического поля в окрестности незаряженного цилиндрического проводника.
- Расчет электростатического поля в окрестности заряженного цилиндрического проводника.
- Расчет электростатического поля в окрестности изолированного цилиндрического проводника.
- Расчет электростатического поля в окрестности диэлектрического цилиндра.

Второй раздел: Электростатическое поле отклоняющей системы электронно-лучевой трубки осциллографа.

Задача: Расчет электростатического поля отклоняющей системы осциллографа.

Приступая к решению каждой из этих задач, студент должен составить расчетную схему в соответствии с номером своего варианта. При аналитическом расчете для каждой задачи следует получить несколько решений, изменяя исходные данные. После выполнения аналитических расчетов следует произвести численные расчеты с теми же исходными данными и затем сравнить результаты аналитического и численного решения задач.

Аналитические расчеты допускается производить с помощью средств компьютерной математики. Численные расчеты следует выполнять с помощью пакета FEMM.