

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория электромагнитного поля

: 03.03.02 , :

: 3, : 5

-

,

		5
1	()	6
2		216
3	, .	137
4	, .	54
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	14
9	, .	2
10	, .	45
11	, .	79
12	(, ()/ ,)	
13		

(): 03.03.02

891 07.08.2020 . , : 24.08.2020 .

: 1,

,

(): 03.03.02

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. . . , . -

:

. . .

1.					
2.					
3.					
4.					

5.					
	4	0	0	2, $\frac{-2.}{.3}$	
:					
6.					
	4	0	0	2, $\frac{-2.}{.3}$	
:					
7.					
	4	0	0	2, $\frac{-2.}{.3}$	
:					
8.					
	4	0	0	2, $\frac{-2.}{.3}$	

9.					
	4	0	0	2, -2. / .3	
10.					
	4	0	0	2, -2. / .3	
11.					
	4	0	0	2, -2. / .3	
12.					
	4	0	0	2, -2. / .3	
13.					
	4	0	0	2, -2. / .3	

: 5					
:					

1.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	2	2	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	
2.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	
3.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	2	2	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	
4.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	2	2	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	
5.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	2	2	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	
6.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	
7.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	
:						
8.	$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$	4	0	0	$\begin{pmatrix} -2. & / & . \\ 2, & -2. & / \\ .3 \end{pmatrix}$	

9.		4	2	0	2, $\frac{-2.}{.3}$ / $\frac{-2.}{.3}$	
10.		4	0	0	2, $\frac{-2.}{.3}$ / $\frac{-2.}{.3}$	
:						
11.		4	2	0	2, $\frac{-2.}{.3}$ / $\frac{-2.}{.3}$	
12.		2	2	0	2, $\frac{-2.}{.3}$ / $\frac{-2.}{.3}$	
13.		4	0	0	2, $\frac{-2.}{.3}$ / $\frac{-2.}{.3}$	

3.1

3.2

			()
1			:
2			:
3			:
4			:
5			:
6			:
7			:

3.2

3.3

: 5				
1		-2. / .3	60	28
: — ISBN 978-5-8114-1637-0. — URL: https://e.lanbook.com/book/211646 (: 01.03.2023). — : [; . 1999. - 17 .: .. - http://www.library.nstu.ru/fulltext/1999/1152/1.doc				
2		-2. / .2, -2. / .3	19	17
: — ISBN 978-5-8114-1637-0. — URL: https://e.lanbook.com/book/211646 (: 01.03.2023). — : [; . 1999. - 17 .: .. - http://www.library.nstu.ru/fulltext/1999/1152/1.doc				

3.3

— (. 3.4).

3.4

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

4.

(),

- 15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 5		
Практические занятия:	20	60
Экзамен:	20	40

-2. /	-2. / 2.	+
	-2. / 3.	+

1

5.

1. Ионов, А. А. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2022 — Часть 2 : Переходные процессы. Магнитные и электрические цепи с взаимной индуктивностью. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля: конспект лекций — 2022. — 179 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292454> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Филонов, А. А. Общая теория радиолокации и радионавигации. Теория электромагнитного поля : учебник / А. А. Филонов, А. Н. Фомин, В. Н. Тяпкин ; под редакцией А. А. Филонова. — Красноярск : СФУ, 2015. — 218 с. — ISBN 978-5-7638-3391-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128751> (дата обращения: 27.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шехтман И. А. Задачи по теории электромагнитного поля : [учебное пособие для студентов физико-технического факультета] / И. А. Шехтман, В. Д. Шемелин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1999. - 17 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/1999/1152/1.doc>

3. Сборник задач по теории электромагнитного поля : учебное пособие / Ю. А. Кирпичников, Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, Т. Р. Храмшин. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. — 293 с. — ISBN 978-5-9967-1549-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162562> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Расширение возможностей классической теории электромагнитного поля. — Текст : электронный // Научное обозрение. Физико-математические науки : научный журнал. — 2020. — №1. — Москва. — URL: <https://physics-mathematics.ru/ru/article/view?id=92> (дата обращения: 03.04.2023).

2. Фундаментальные исследования : научный журнал / Российская академия естествознания : сайт. — Москва, 2005 —. — ISSN 1812-7339. — URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41052> (дата обращения: 11.04.2023). — Текст : электронный.

6.

,

6.1

1. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1637-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211646> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

6.2

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

6.3

,

-

.

7.

-

1	(- , ,)	

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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“31 ”августа 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Теория электромагнитного поля

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Ядерная физика и ядерные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теория электромагнитного поля 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 Теория электромагнитного поля.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-2.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области ядерной физики и ядерно-энергетических технологий	2. Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области ядерной физики и ядерных технологий	Вектора электромагнитного поля. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах для неподвижных сред. Физический смысл уравнений: обобщенный закон полного тока, закон электромагнитной индукции, отсутствие в природе магнитных зарядов, теорема Гаусса. Волноводные резонаторы. Параметры резонатора. Резонатор, образованный закороченным отрезком прямоугольного волновода. Резонатор, образованный закороченным отрезком круглого волновода. Волновые сопротивления прямоугольного волновода для главного типа волны. Волны в продольно-однородных направляющих структурах. Типы волн (ТЕ, ТМ, ТЕМ). Критические частота, длина волны, волновое число. ТЕ и ТМ волны в прямоугольном волноводе. Главный тип волны. Высшие типы волн. Входное сопротивление нагруженного отрезка длинной линии без потерь. Коэффициент отражения. Коэффициент стоячей волны. Векторная диаграмма токов и напряжений в различных сечениях линии. Круговая диаграмма полных сопротивлений - диаграмма Смита. Расчет погонных параметров продольно-однородных длинных линий передачи. Линии передачи с	Оценка решенных на практических занятиях задач по темам № 1, 3, 4, 5, 9, 11, 12	Экзамен, вопросы теста с 1 по 10

		<p> малыми потерями. Гармоническое переменное электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла в комплексной форме. Комплексные электродинамические потенциалы. Волновые уравнения Даламбера для потенциалов в комплексной форме. Уравнения Гельмгольца для векторов поля. Баланс энергии гармонического электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга в комплексной форме. Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Баланс энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Теорема Умова-Пойнтинга. Теорема единственности решения уравнений Максвелла. Принцип суперпозиции. Диэлектрический шар в однородном поле. Излучение электромагнитного поля вибратором Герца. Запаздывающие потенциалы. Ближняя и дальняя зоны излучения. Сопротивление излучателя. Комплексный потенциал. Интеграл Кристоффеля-Шварца. Расчет поля вблизи края плоского конденсатора. Магнитное поле постоянного тока для замкнутого витка - магнитного диполя. Магнитное поле постоянных токов. Векторный потенциал магнитного поля. Граничные условия для векторов поля и потенциала. Уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала. Аналогия с электростатикой. Общее решение уравнения Пуассона в случае линейных токов. Энергия и пондеромоторные силы, действующие на проводники, в магнитном поле постоянных токов. Магнитные поля постоянного тока для оси, круглого проводника конечного диаметра, двухпроводной линии. Граница применения электростатических аналогов. Индуктивность контура с током. Индуктивность двухпроводной линии. Магнитное поле и индуктивность коаксиальной линии. Взаимная индуктивность. Передача мощности от генератора к нагрузке по длинной линии. </p>		
--	--	---	--	--

		<p>Режим передачи максимальной мощности. Переменное электромагнитное поле. Электродинамические потенциалы. Волновые уравнения Даламбера для потенциалов. Калибровка Лоренца. Граничные условия для векторов поля и потенциалов. Продольно-однородные длинные линии передачи - эквивалентное представление сосредоточенными элементами. Телеграфные уравнения. Решение телеграфных уравнений в виде суперпозиции бегущих волн. Постоянная распространения и характеристическое сопротивление.</p> <p>Распространение узкополосного сигнала по линии передачи со слабой дисперсией. Фазовая и групповая скорости. Резонатор как отрезок длинной линии. Параметры резонатора. Соотношение между собственной и нагруженной добротностями. Четвертьволновой и полуволновой резонаторы. Резонатор, укороченный емкостью. Скин-эффект. Граничное условие Леонтовича. Потери мощности в стенках прямоугольного волновода для главного типа волны. ТЕ и ТМ волны в круглом волноводе. Главный тип волны. Высшие типы волн. Точечный заряд вблизи плоской границы раздела диэлектриков. Точечный заряд вблизи проводящей сферы. Заряженная ось вблизи диэлектрического цилиндра. Трансформация входного сопротивления вдоль длинной линии. Согласование нагрузки длинной линии при помощи последовательного и параллельного шлейфов. Уравнения электрического поля постоянных токов в проводящей среде. Граничные условия. Законы Кирхгофа как следствие из уравнений Максвелла. Уравнения электростатического поля. Электростатический потенциал. Уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала. Граничные условия для векторов поля и потенциала в электростатике. Уравнения силовых линий и</p>		
--	--	--	--	--

		<p>эквипотенциалей. Энергия и пондеромоторные силы, действующие на проводники, в электростатическом поле. Электростатические поля заряженной оси, коаксиальной и двухпроводной линий. Электрическая емкость системы заряженных тел. Электростатические поля точечного заряда, электрического диполя. Поле системы произвольного числа точечных зарядов - разложение поля по мультиполям.</p>		
ПК-2.В/НА	<p>3. Умеет организовывать и проводить теоретические и практические занятия в области ядерной физики и ядерных технологий</p>	<p>Вектора электромагнитного поля. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах для неподвижных сред. Физический смысл уравнений: обобщенный закон полного тока, закон электромагнитной индукции, отсутствие в природе магнитных зарядов, теорема Гаусса. Волноводные резонаторы. Параметры резонатора. Резонатор, образованный закороченным отрезком прямоугольного волновода. Резонатор, образованный закороченным отрезком круглого волновода. Волновые сопротивления прямоугольного волновода для главного типа волны. Волны в продольно-однородных направляющих структурах. Типы волн (ТЕ, ТМ, ТЕМ). Критические частота, длина волны, волновое число. ТЕ и ТМ волны в прямоугольном волноводе. Главный тип волны. Высшие типы волн. Входное сопротивление нагруженного отрезка длинной линии без потерь. Коэффициент отражения. Коэффициент стоячей волны. Векторная диаграмма токов и напряжений в различных сечениях линии. Круговая диаграмма полных сопротивлений - диаграмма Смита. Расчет погонных параметров продольно-однородных длинных линий передачи. Линии передачи с малыми потерями. Гармоническое переменное электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла в комплексной форме. Комплексные электродинамические</p>	<p>Оценка решенных на практических занятиях задач по темам № 2, 6, 7, 8, 10, 13</p>	<p>Экзамен, вопросы теста с 1 по 10</p>

		<p> потенциалы. Волновые уравнения Даламбера для потенциалов в комплексной форме. Уравнения Гельмгольца для векторов поля. Баланс энергии гармонического электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга в комплексной форме. Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Баланс энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Теорема Умова-Пойнтинга. Теорема единственности решения уравнений Максвелла. Принцип суперпозиции. Диэлектрический шар в однородном поле. Излучение электромагнитного поля вибратором Герца. Запаздывающие потенциалы. Ближняя и дальняя зоны излучения. Сопротивление излучателя. Комплексный потенциал. Интеграл Кристоффеля-Шварца. Расчет поля вблизи края плоского конденсатора. Магнитное поле постоянного тока для замкнутого витка - магнитного диполя. Магнитное поле постоянных токов. Векторный потенциал магнитного поля. Граничные условия для векторов поля и потенциала. Уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала. Аналогия с электростатикой. Общее решение уравнения Пуассона в случае линейных токов. Энергия и пондеромоторные силы, действующие на проводники, в магнитном поле постоянных токов. Магнитные поля постоянного тока для оси, круглого проводника конечного диаметра, двухпроводной линии. Граница применения электростатических аналогов. Индуктивность контура с током. Индуктивность двухпроводной линии. Магнитное поле и индуктивность коаксиальной линии. Взаимная индуктивность. Передача мощности от генератора к нагрузке по длинной линии. Режим передачи максимальной мощности. Переменное электромагнитное поле. Электродинамические потенциалы. Волновые уравнения Даламбера для потенциалов. Калибровка </p>	
--	--	--	--

		<p>Лоренца. Граничные условия для векторов поля и потенциалов. Продольно-однородные длинные линии передачи - эквивалентное представление сосредоточенными элементами. Телеграфные уравнения. Решение телеграфных уравнений в виде суперпозиции бегущих волн. Постоянная распространения и характеристическое сопротивление. Распространение узкополосного сигнала по линии передачи со слабой дисперсией. Фазовая и групповая скорости. Резонатор как отрезок длинной линии. Параметры резонатора. Соотношение между собственной и нагруженной добротностями. Четвертьволновой и полуволновой резонаторы. Резонатор, укороченный емкостью. Скин-эффект. Граничное условие Леонтовича. Потери мощности в стенках прямоугольного волновода для главного типа волны. ТЕ и ТМ волны в круглом волноводе. Главный тип волны. Высшие типы волн. Точечный заряд вблизи плоской границы раздела диэлектриков. Точечный заряд вблизи проводящей сферы. Заряженная ось вблизи диэлектрического цилиндра. Трансформация входного сопротивления вдоль длинной линии. Согласование нагрузки длинной линии при помощи последовательного и параллельного шлейфов. Уравнения электрического поля постоянных токов в проводящей среде. Граничные условия. Законы Кирхгофа как следствие из уравнений Максвелла. Уравнения электростатического поля. Электростатический потенциал. Уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала. Граничные условия для векторов поля и потенциала в электростатике. Уравнения силовых линий и эквипотенциалей. Энергия и пондеромоторные силы, действующие на проводники, в электростатическом поле. Электростатические поля заряженной оси, коаксиальной и двухпроводной линий.</p>		
--	--	---	--	--

		Электрическая емкость системы заряженных тел. Электростатические поля точечного заряда, электрического диполя. Поле системы произвольного числа точечных зарядов - разложение поля по мультиполям.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в письменной форме по тестам, содержащим 10 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 компетенции ПК-2.В/НА, закрепленных за дисциплиной.

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

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

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

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

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий,

предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория электромагнитного поля», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме письменного тестирования

Тестовые задания охватывают все содержание «Теория электромагнитного поля».

Тест состоит из 10 вопросов различного вида и позволяет проверить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

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

Выполнение теста засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно ответил на все вопросы теста, знает определения всех понятий, продемонстрировал способность безошибочно устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, выявлять проблемы, предлагать механизмы их решения, представляет количественные и качественные характеристики определенных процессов и не допускает ошибок при решении 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 35 до 40 баллов*.

Выполнение теста засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно ответил на $\frac{2}{3}$ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, правильно характеризует процессы, явления, 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 34 до 27 баллов*.

Выполнение теста засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, 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 26 до 20 баллов*.

Выполнение теста считается **неудовлетворительным**, если студент правильно ответил менее чем на половину вопросов теста, не знает определений понятий, не продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, 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 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. Примерный тест для экзамена

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ ФИО
«_____» _____ 20__ г.

Тест

по дисциплине «Теория электромагнитного поля»

	Вопрос	Варианты ответа	
1	Записать систему уравнений Максвелла в дифференциальной форме.	а)	$\text{rot}\vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad \text{div}\vec{D} = \rho$ $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \text{div}\vec{B} = 0$
		б)	$\text{rot}\vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad \text{div}\vec{D} = 0$ $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \text{div}\vec{B} = 0$
		в)	$\text{rot}\vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad \text{div}\vec{D} = \rho$ $\text{rot}\vec{E} = \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \text{div}\vec{B} = 0$
2	Записать выражение для погонной емкости коаксиальной линии (радиусы проводников r_1 и r_2 , заполнение – диэлектрик с проницаемостью ε).	а)	$C_1 = 2\pi\varepsilon\varepsilon_0 \ln \frac{r_2}{r_1}$
		б)	$C_1 = \frac{2\pi\varepsilon\varepsilon_0}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$
		в)	$C_1 = 2\pi\varepsilon\varepsilon_0 \frac{r_2}{r_1}$
3	Записать закон сохранения энергии электромагнитного поля (теорема Умова-Пойнтинга) в интегральной форме.	а)	$\oint_S \vec{H} d\vec{S} + \frac{dW}{dt} + P = 0$
		б)	$\oint_S \vec{H} d\vec{S} - \frac{dW}{dt} - P = 0$

		в)	$\oint_S \vec{I} d\vec{S} + W + P = 0$
4	Чему равна напряженность поля на полюсе металлического шара радиусом a при внесении его в однородное электростатическое поле напряженностью E_0 ?	а)	E_0 / a
		б)	$2E_0$
		в)	$3E_0$
5	Записать выражение для постоянной распространения длинной линии через ее погонные сопротивление и проводимость.	а)	$\dot{K}_z = -j\sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1}$
		б)	$\dot{K}_z = \sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1}$
		в)	$\dot{K}_z = \sqrt{\frac{\dot{Z}_1}{\dot{Y}_1}}$
6	Записать формулу, связывающую КСВН и коэффициент отражения нагрузки.	а)	$KCBH = \frac{1}{ \dot{\Gamma}_H }$
		б)	$KCBH = \frac{1 + \dot{\Gamma}_H }{1 - \dot{\Gamma}_H }$
		в)	$KCBH = 1 + \dot{\Gamma}_H ^2$
7	Записать формулу для вычисления волнового сопротивления согласующего четвертьволнового трансформатора по сопротивлению нагрузки и волновому сопротивлению линии.	а)	$Z_T = \sqrt{Z_0 R_H}$
		б)	$Z_T = \sqrt{Z_0 / R_H}$
		в)	$Z_T = \sqrt{Z_0^2 + R_H^2}$
8	Записать выражение для длины волны в волноводе через критическую длину волны и длину волны в свободном пространстве.	а)	$\Lambda = \frac{\lambda / \lambda_{xp}}{\sqrt{1 - (\lambda / \lambda_{xp})^2}}$
		б)	$\Lambda = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - (\lambda / 2\lambda_{xp})^2}}$
		в)	$\Lambda = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - (\lambda / \lambda_{xp})^2}}$
9	Записать формулу для расчета глубины скин-слоя в металле.	а)	$\delta = \sqrt{\frac{1}{\omega \sigma \mu \mu_0}}$
		б)	$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega \sigma \mu \mu_0}}$
		в)	$\delta = \sqrt{\frac{\sigma}{2\omega \mu \mu_0}}$
10	Записать выражение для вычисления резонансной частоты моды E_{010} цилиндрического резонатора (радиусом a и длиной L).	а)	$\omega_0 = \frac{c\nu_{01}}{a}$, где ν_{01} – первый 0 порядка функции Бесселя 0-го порядка
		б)	$\omega_0 = \frac{c\nu_{01}}{a + L}$, где ν_{01} – первый 0 порядка функции Бесселя 0-го порядка

		в)	$\omega_0 = \frac{cV_{01}}{2a+L}$, где V_{01} – первый 0 функции Бесселя 0-го порядка
--	--	----	--