

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

: . . . . .

:

:

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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Оптическая томография

: 12.04.02

,

:

: 2, : 3

-		
		<b>3</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	25
<b>4</b>	, .	0
<b>5</b>	, .	16
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	16
<b>8</b>	, .	8
<b>9</b>	, .	2
<b>10</b>	, .	7
<b>11</b>	, .	83
<b>12</b>	( , ( )/ , )	
<b>13</b>		

( ): 12.04.02

941 19.09.2017 ., : 06.10.2017 .

: 1,

,

( ): 12.04.02

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. .

:

. .

# 1.

1.1

	-1/ - , - ,
	-1/ . 2 - , -
	-2/ ,
	-2/ . 1 , ,
	-5/ , , , , ,
	-5/ . 1 , - ,

## 2.

,

2.1

<b>ПК-1/НА. 2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>	
-	;
<b>ПК-2/НА. 1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники</b>	
, ,	;
<b>ПК-5/НА. 1 Осуществляет поиск и анализ имеющихся технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, на решение которых будут направлены новые разрабатываемые технологии</b>	
, ,	;

# 3.

3.1

--	--	--	--	--	--

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

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

3.1

3.2

			( )
1	- .		:  -
2	-		:  ,
3			:

4	:		:
5		.	:

### 3.2

### 3.3

: 3				
1		-1/ .2, - 2/ .1, -5/ .1	53	7
: . . : - / . . , . . ; . . . -.- : - , 2022.- 61, [1] .: .- : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				
2		-1/ .2, - 2/ .1, -5/ .1	10	0
, 2 : . . : - / . . , . . ; . . -.- : : - , 2022.- 61, [1] .: .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				
3		-1/ .2, - 2/ .1, -5/ .1	20	0
, 3.2 : . . : - / . . , . . ; . . -.- : : - , 2022.- 61, [1] .: .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				

### 3.3

, ( . 3.4).

### 3.4

	-
	e-mail



1. Гусев, В. Г. Оптические и оптоэлектронные устройства для биологии и медицины (в вопросах и ответах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Гусев, Т. В. Мирина, Н. В. Мирин. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2012. – 266 с. - ISBN 978-5-9765-1520-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456262> - Загл. с экрана.

1. Мешалкин Ю. П. Основы медицинской физики : учебное пособие / Ю. П. Мешалкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.- 78, [1] с.- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000056188](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000056188)

-

1. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики : журнал / Университет ИТМО : сайт. – Санкт-Петербург. – 2001 –. – ISSN (print version) – 2226-1494 ; ISSN (online version) – 2500-0373. – URL: <https://ntv.ifmo.ru/> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст : электронный.

6. ,

### 6.1

1. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223022](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022)

### 6.2

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

### 6.3

, - .

7. -

1	( - , , )	





## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Оптическая томография 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 Оптическая томография.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1/НА Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	2. Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Алгоритм решения обратных задач ОДТ Введение. Физические основы оптической томографии. Импульсно-модуляционная оптическая томография. Оптическая диффузионная томография с помощью непрерывных источников излучения. Оптическая когерентная томография Оптическая томография: проблемы и перспективы Оптоакустическая томография Различные модификации метода ОКТ Спекл-корреляционная оптическая томография Частотно-модуляционная оптическая томография	оценка устных ответов на практических (семинарских) занятиях, № 1, 2	Зачет, вопросы 1-10
ПК-2/НА Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	1. Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники	Алгоритм решения обратных задач ОДТ Введение. Физические основы оптической томографии. Импульсно-модуляционная оптическая томография. Оптическая диффузионная томография с помощью непрерывных источников излучения. Оптическая когерентная томография Оптическая томография: проблемы и перспективы Оптоакустическая томография Различные модификации метода ОКТ Спекл-корреляционная оптическая томография Частотно-модуляционная оптическая томография	оценка устных ответов на практических (семинарских) занятиях, № 3, 4	Зачет, вопросы 11-17
ПК-5/НА Способность к оценке	1. Осуществляет поиск и анализ имеющихся	Алгоритм решения обратных задач ОДТ Введение. Физические основы оптической	оценка устных ответов на	Зачет, вопросы 17-22

технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей	технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, на решение которых будут направлены новые разрабатываемые технологии	томографии. Импульсно-модуляционная томография. диффузионная томография с помощью источников Оптическая томография: перспективы и модификации метода ОКТ Спекл-корреляционная оптическая томография Частотно-модуляционная оптическая томография	Оптическая томография с непрерывных излучения. когерентная Оптическая проблемы и Оптоакустическая Различные методы	практических (семинарских) занятиях, № 5	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	--

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

Зачет проводится в устной форме, по билетам (тестам).

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 ПК-1/НА, ПК-2/НА, ПК-5/НА, закрепленных за дисциплиной.

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

**Продвинутой.** 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 с

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 «Оптическая томография», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 22 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-11;
- второй вопрос из диапазона вопросов 12-22.

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 «Оптическая томография»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) (дата)

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

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

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

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

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

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 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 «Оптические информационные системы»

1. Формирование изображений и понятие реконструкции изображений. Одно и двухступенчатый методы получения изображений.
2. Реконструкция изображений, свойства операторов, описывающих процесс формирования и восстановления изображений. Определение обратной задачи.
3. Эвристические методы решения обратной задачи реконструкции изображений. Алгоритмы реконструкции изображений.
4. Этапы развития томографии и ее место в современной медицинской диагностике. Общая классификация томографических методов.
5. Преобразование Радона. Понятие проекции. Методы получения проекции для различных типов изображений. Понятие луч-суммы, суммарного изображения. Основные свойства преобразования Радона. Связь между преобразованиями Радона и Фурье. Представление функции через ее преобразование Радона.
6. Методы восстановления томограмм из проекций. Инверсное преобразование Радона. Алгоритм Фурье-синтеза. Алгоритм суммирования фильтрованных обратных проекций. Алгоритм фильтрации суммарного изображения.
7. Принципы построения РКТ. Схемы различных поколений РКТ. Технические характеристики, достоинства, недостатки, области применения.
8. Физические принципы РКТ. Уравнения распространения рентгеновского излучения. Получение преобразования Радона. Фильтрация рассеянного излучения. Технические устройства, обеспечивающие регистрацию.
9. Основные узлы РКТ. Рентгеновская трубка. Система сканирования. Приемные элементы. Система обработки данных. Требования к узлам РКТ.
10. Интерпретация рентгеновских томограмм. Чувствительность томографии. Числа

Хаунсфилда. Артефакты РКТ и методы их компенсации.

11. Физические основы метода МРТ.

12. Основные блоки МРТ. Методические особенности метода.

13. Классификация современных резонансных томографов.

14. Построение изображений. Основные импульсные последовательности. Виды изображений и их характеристики.

15. Основы ОЭТ. Эмиссия гамма-квантов. Инструментальные основы метода.

Радиофармпрепараты. Изготовление, введение и наблюдение.

16. Регистрация сигналов и реконструкция изображений.

17. Физические основы ЭПТ.

18. Основные элементы томографа. Этапы исследования.

19. Реконструкция изображений, качественные параметры и артефакты.

20. Новые томографические методы и схемы

21. Новые приложения томографии

22. Перспективы томографических исследований.