

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

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФТФ  
к.ф.-м.н. Корель И. И.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Инфракрасные информационные системы**

Образовательная программа: 12.04.02 Опотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

Курс: 1, семестр : 2

Физико-технический факультет,

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 2       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 45      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 0       |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.02 Оптотехника

ФГОС введен в действие приказом №1410 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 28.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.02 Оптотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОИТ, протокол заседания кафедры №\_\_\_\_\_ от 20.06.2017

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Гибин И. С.

Заведующий кафедрой:

д.т.н. Лабусов В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Дубнищев Ю. Н.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.10 способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у1. уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов                                                                               |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.3 способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; в части следующих результатов обучения:</b>               |
| у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов                                                                                      |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                                                                           | Формы организации занятий                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Инфракрасные информационные системы</b>                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| <b>ПК.3.у1 уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов</b>         |                                                 |
| 1.основные оптические системы для ИК;                                                                                                                                                                                                     | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 2.составные части оптических систем для ИК;                                                                                                                                                                                               | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.10.у1 уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов</b> |                                                 |
| 3.принципы формирования изображения в оптических системах для ИК;                                                                                                                                                                         | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 4.находить применение оптических систем для ИК.                                                                                                                                                                                           | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

| Темы практических занятий                                                                     | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 2</b>                                                                             |                      |      |                               |                                                                                            |
| <b>Дидактическая единица: Оптические системы для ИК</b>                                       |                      |      |                               |                                                                                            |
| 1. ИК-системы, классификация, структурная схема.                                              | 2                    | 2    | 1                             | ИК-системы, классификация, структурная схема.                                              |
| 2. Тепловизионные приборы. Физические основы ИК-систем. Оптические системы для ИК. Материалы. | 2                    | 4    | 1                             | Тепловизионные приборы. Физические основы ИК-систем. Оптические системы для ИК. Материалы. |
| 3. Основные типы ОС. Расчет некоторых параметров ОС.                                          | 2                    | 2    | 1                             | Основные типы ОС. Расчет некоторых параметров ОС.                                          |
| <b>Дидактическая единица: Составные части оптических систем для ИК</b>                        |                      |      |                               |                                                                                            |

|                                                                        |   |   |   |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------|
| 4. Фотоприемные устройства (ФП). Классификация ФП.                     | 2 | 4 | 2 | Фотоприемные устройства (ФП). Классификация ФП.               |
| 5. Модули электронной обработки. Коррекция геометрического шума.       | 2 | 2 | 2 | Модули электронной обработки. Коррекция геометрического шума. |
| 6. Оптико-электронные комплексы (ОЭК).                                 | 2 | 4 | 2 | Оптико-электронные комплексы (ОЭК).                           |
| <b>Дидактическая единица: Изображение в оптических системах для ИК</b> |   |   |   |                                                               |
| 7. Построение изображения фотоприемниками.                             | 2 | 2 | 3 | Построение изображения фотоприемниками.                       |
| <b>Дидактическая единица: Составные части оптических систем для ИК</b> |   |   |   |                                                               |
| 8. Улучшение визуального качества изображения.                         | 2 | 4 | 3 | Улучшение визуального качества изображения.                   |
| <b>Дидактическая единица: Изображение в оптических системах для ИК</b> |   |   |   |                                                               |
| 9. Распознавание образов.                                              | 2 | 2 | 3 | Распознавание образов.                                        |
| <b>Дидактическая единица: Применение оптических систем для ИК</b>      |   |   |   |                                                               |
| 10. Исследование ИК-систем.                                            | 0 | 4 | 4 | Исследование ИК-систем.                                       |
| 11. Обнаружение и распознавание тепловизионных приборов.               | 0 | 2 | 4 | Обнаружение и распознавание тепловизионных приборов.          |
| 12. Нейронные сети.                                                    | 0 | 4 | 4 | Нейронные сети.                                               |

#### 4. Самостоятельная работа обучающегося

| №                                                                                                                                                                                                                                                                               | Виды самостоятельной работы         | Ссылки на результаты обучения | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                               |                    |                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | Подготовка к занятиям               | 1, 2                          | 40                 | 0                    |
| : Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Опготехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Трищенко. - М., 2007. - 381 с. : ил. |                                     |                               |                    |                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                               | Дополнительная учебная деятельность | 2                             | 7                  | 0                    |
| : Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Опготехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Трищенко. - М., 2007. - 381 с. : ил. |                                     |                               |                    |                      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                               | Подготовка к аттестации             | 3, 4                          | 16                 | 7                    |
| : Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Опготехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Трищенко. - М., 2007. - 381 с. : ил. |                                     |                               |                    |                      |

#### 5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

| Деятельность   | Информационно-коммуникационные технологии |
|----------------|-------------------------------------------|
| Информирование | Портал НГТУ                               |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Размещение учебных материалов | ЭБС |
|-------------------------------|-----|

## 6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|-------------------------------------------|-----------|-------------------|
| <b>Семестр: 2</b>                         |           |                   |
| <i>Практические занятия:</i>              | 40        | 80                |
| <i>Зачет:</i>                             | 0         | 20                |

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

| Коды компетенций ФГОС | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                           | Формы контроля |       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
|                       |                                                                                                                                                                                                                               |                | Зачет |
| <b>ПК.10</b>          | у1. уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов |                | +     |
| <b>ПК.3</b>           | у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов        |                | +     |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 7. Литература

### Основная литература

1. Тарасов В. В. Инфракрасные системы "смотрящего" типа / В. В. Тарасов, Ю. Г. Якушенков. - М., 2004. - 443 с., [4] л. ил. : ил.
2. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс] : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. – М. : Логос, 2013. – 376 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469671> - Загл. с экрана.
3. Легкий В. Н. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : [учебник] / В. Н. Легкий, Б. В. Галун, О. В. Санков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 454 с. : табл., ил., схемы - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000159492](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159492)

### Дополнительная литература

1. Алеев Р. М. Несканирующие тепловизионные приборы : основы теории и расчета / Р. М. Алеев, В. П. Иванов, В. А. Овсянников. - Казань, 2004. - 225, [1] с.

2. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. Основы, техника, применение / Ж. Госсорг ; пер. с фр. Н. В. Васильченко, под ред. Л. Н. Курбатова. - М., 1988. - 399 с.
3. Бугаенко А. Г. Методы и средства контроля характеристик тепловизионных приборов и систем : дис. ... д-ра техн. наук : 05.11.07 / Бугаенко А. Г. ; Фед. гос. унитарное предприятие "Научное производственное объединение", Гос. ин-т прикладной оптики. - Казань, 2005. - 319 л. : ил.
4. Криксунов Л. З. Тепловизоры : (справочник) / Л. З. Криксунов, Г. А. Падалко. - Киев, 1987. - 164, [2] с. : ил., табл.
5. Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : Учебник для вузов по напр. "Опtotехника" и спец. "Оптико-электронные приборы". - М., 1999. - 480 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

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

## **8. Методическое и программное обеспечение**

### *8.1 Методическое обеспечение*

1. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Опtotехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Трищенко. - М., 2007. - 381 с. : ил.
2. Заказнов Н. П. Теория оптических систем : [учебное пособие для вузов по направлению 200200 - "Опtotехника" и оптическим специальностям] / Н. П. Заказнов, С. И. Кирюшин, В. И. Кузичев. - СПб. [ и др.], 2008. - 446, [1] с. : ил.

### *8.2 Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

## **9. Материально-техническое обеспечение**

Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                         | Назначение                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | для демонстрации наглядного материала |

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

Кафедра оптических информационных технологий

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

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Инфракрасные информационные системы**

Образовательная программа: 12.04.02 Оптотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Инфракрасные информационные системы** 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) |
| ПК.10/ПК способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов | у1. уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов | Исследование ИК-систем. Нейронные сети. Обнаружение и распознавание тепловизионных приборов. Построение изображения фотоприемниками. Распознавание образов. Улучшение визуального качества изображения.                                                                                                                                      |                                                               | Зачет, вопросы 10-17                      |
| ПК.3/НИ способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов               | у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов        | ИК-системы, классификация, структурная схема. Модули электронной обработки. Коррекция геометрического шума. Оптико-электронные комплексы (ОЭК). Основные типы ОС. Расчет некоторых параметров ОС. Тепловизионные приборы. Физические основы ИК-систем. Оптические системы для ИК. Материалы. Фотоприемные устройства (ФП). Классификация ФП. |                                                               | Зачет, вопросы 1-10                       |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10/ПК, ПК.3/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.10/ПК, ПК.3/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 «Инфракрасные информационные системы», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: выбирается произвольно два вопроса из списка вопросов ниже. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Инфракрасные информационные системы»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *7 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить

качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 15 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 20 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета 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 «Инфракрасные информационные системы»**

1. ИК-системы, классификация, структурная схема.
2. Тепловизионные приборы.
3. Физические основы ИК-систем.
4. Оптические системы для ИК. Материалы.
5. Основные типы ОС.
6. Расчет параметров ОС.
7. Фотоприемные устройства (ФП).
8. Классификация ФП.
9. Модули электронной обработки.
10. Коррекция геометрического шума.
11. Оптико-электронные комплексы (ОЭК).
12. Построение изображения фотоприемниками.
13. Улучшение визуального качества изображения.
14. Распознавание образов.
15. Исследование ИК-систем.
16. Обнаружение и распознавание тепловизионных приборов.
17. Нейронные сети.