

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

Кафедра оптических информационных технологий
Кафедра электронных приборов

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Приемники оптического излучения

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль:
Оптико-электронные приборы и системы в фотонике

Курс: 3, семестр : 6

Физико-технический факультет,

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

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

ФГОС введен в действие приказом №958 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 07.10.2015 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОИТ, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017
ЭП, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

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

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Бетеров И. И.

Заведующий кафедрой:

д.т.н. Лабусов В. А.
профессор, д.т.н. Макуха В. К.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Дубнищев Ю. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; в части следующих результатов обучения:
у1. анализировать поставленные задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике; в части следующих результатов обучения:
у1. проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Приемники оптического излучения	
ПК.1.у1 анализировать поставленные задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	
1.О классификации приемников оптического излучения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.О видах световых источников	Лекции; Самостоятельная работа
3.О фотометрических параметрах	Лекции; Самостоятельная работа
4.Об области применения приемников оптического излучения	Лекции; Лабораторные работы
5.основные типы оптических излучателей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.Основные типы фотонных приемников	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.Пироэлектрические приемники оптического излучения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у1 проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике	
8.Многоэлементные и координатные приемники оптического излучения	Лекции; Лабораторные работы
ПК.5.у1 уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	
9.Ориентироваться в технических характеристиках излучателей и приемников	Лекции; Лабораторные работы
ПК.3.у1 проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике	
10.Выбирать необходимую схему включения приемников оптического излучения	Лекции; Лабораторные работы
ПК.5.у1 уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	
11.Пользоваться справочной литературой и базами данных по оптоэлектронике и приемникам оптического излучения в Интернете	Лекции; Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: классификация, основные параметры и характеристики, номенклатура, схемы включения, области применения				
1. Принципы работы источников типа черного тела.	8	8	1, 2, 3	Подготовка к лекциям, лабораторным работам, разработка заданий по РГЗ
Дидактическая единица: Светодиодный излучатель				
2. Принцип работы газоразрядных приборов, люминесцентных источников света, светодиодных и лазерных источников излучения	4	4	3, 4, 5	Посещение лекции, работа с конспектом лекций и литературой.
Дидактическая единица: классификация, основные параметры и характеристики, номенклатура, схемы включения, области применения				
5. Фотодиоды тепловые фотоприемники пироприемники, многоэлементные приемники зарядовой связью, приемники ИК-излучения	8	8	5, 6, 7	Подготовка к лекциям, проверка РГЗ подготовка материала для зачета
Дидактическая единица: эталонные излучатели, черные тела; лампы накаливания; дуговые и газоразрядные лампы; полупроводниковые излучающие диоды				
3. Твердотельные и полупроводниковые лазеры. Другие источники излучения.	8	8	6, 7, 8	Посещение лекции, работа с конспектом лекций и литературой.
4. Принципы работы фотоприемников с внешним и внутренним фотоэффектом. Фотоэлемент, фотозумножитель, электронно-оптический преобразователь	8	8	10, 11, 8, 9	Работа с лекционным материалом. модернизация лабораторных работ

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: эталонные излучатели, черные тела; лампы накаливания; дуговые и газоразрядные лампы; полупроводниковые излучающие диоды				
1. Исследование спектрального состава излучения	0	6	1, 4, 7	Выполнение лабораторной работы
2. Измерение модового состава гелий-неонового лазера	0	4	5, 7, 8	Выполнение лабораторной работы
3. Измерение параметров фоторезистора	0	4	6, 7, 8	Выполнение лабораторной работы
4. Измерение частотной характеристики фотодиода	0	4	10, 11, 9	Выполнение лабораторной работы.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	5, 6	10	0
: Приемники оптического излучения : Программа и метод. указ. для 3 курса фак. радиотехники, электроники, физики (спец. 551900-оптотехника) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. В. Г. Меледин. - Новосибирск, 1998. - 22 с. Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : [учебник для вузов по направлению 200200- "Оптотехника"] / Ю. Г. Якушенков. - М., 2011. - 566 с. : ил., табл. Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	2, 3, 7	25	7
: Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2	10	0
: Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : [учебник для вузов по направлению 200200- "Оптотехника"] / Ю. Г. Якушенков. - М., 2011. - 566 с. : ил., табл. Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601 . - Загл. с экрана.				

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
Семестр: 6		
Лабораторная:	15	30
РГЗ:	15	30
Экзамен:	0	40

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.1	у1. анализировать поставленные задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	+	+
ПК.3	у1. проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике		+
ПК.5	у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Дудкин В. И. Квантовая электроника. Приборы и их применение : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 140400 - "Техническая физика"] / В. И. Дудкин, Л. Н. Пахомов. - М., 2006. - 432 с. : ил.
2. Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : [учебник для вузов по направлению 200200- "Оптотехника"] / Ю. Г. Якушенков. - М., 2011. - 566 с. : ил., табл.
3. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469679> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Карлов Н. В. Лекции по квантовой электронике : [учебное руководство] / Н. В. Карлов. - М., 1988. - 334 , [2] с. : ил., схемы

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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Савиных И. С. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214601. - Загл. с экрана.
2. Нечаев В. Г. Светотехника : учебное пособие / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 82, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/nechaev.pdf>

3. Приемники оптического излучения : Программа и метод. указ. для 3 курса фак. радиотехники, электроники, физики (спец. 551900-оптотехника) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. В. Г. Меледин. - Новосибирск, 1998. - 22 с.

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
Кафедра электронных приборов

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Приемники оптического излучения

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптико-электронные приборы и системы в фотонике

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Приемники оптического излучения 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.1/НИ способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	у1. анализировать поставленные задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	Измерение параметров фоторезистора Исследование спектрального состава излучения Принцип работы газоразрядных приборов, люминесцентных источников света, светодиодных и лазерных источников излучения Принципы работы источников типа черного тела. Твердотельные и полупроводниковые лазеры. Другие источники излучения. Фотодиоды тепловые фотоприемники пироприемники, многоэлементные приемники зарядовой связью, приемники ИК- излучения	РГЗ, разделы 1	Экзамен, вопросы 1-15
ПК.3/НИ способность к проведению измерений в процессе производства приборов	у1. проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике	Принципы работы фотоприемников с внешним и внутренним фотоэффектом. Фотоэлемент, фотоэлектронный умножитель, электронно оптический преобразователь		Экзамен, вопросы 16-30
ПК.5/ПК способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	Измерение частотной характеристики фотодиода Принципы работы фотоприемников с внешним и внутренним фотоэффектом. Фотоэлемент, фотоэлектронный умножитель, электронно оптический преобразователь	РГЗ, разделы 2,3	Экзамен, вопросы 31-44

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.5/ПК.

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.5/ПК, 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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра оптических информационных технологий
Кафедра электронных приборов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Приемники оптического излучения», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: из списка вопросов произвольно выбирается три (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Приемники оптического излучения»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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, оценка составляет *30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Приемники оптического излучения»

1. Приведите классификацию приемников излучения (ПИ).
2. Объясните принцип действия фотоэлектрических ПИ.
3. Объясните принцип действия тепловых ПИ.
4. Что называется параметром ПИ ? Приведите основные параметры приемников излучения.
5. Дайте определение следующим понятиям: ток шума ПИ, напряжение шума ПИ.
6. Чем определяется тепловой шум ?
7. Чем определяется дробовый шум ?
8. Чем определяется радиационный (фотонный) шум ?
9. Что называется чувствительностью приемника излучения ?
10. Дайте определение порога чувствительности ПИ в заданной полосе частот.
11. Дайте определение порога чувствительности ПИ в единичной полосе частот.
12. Что такое пороговый поток приемника излучения Φ_p ?
13. Как называется величина, обратная Φ_p ? Какова её размерность ?
14. Приведите формулу удельной обнаружительной способности ПИ.
15. Приведите вид (примерный) энергетической характеристики ПИ.
16. Приведите вид (примерный) фоновой характеристики ПИ.
17. Приведите вид (примерный) частотной характеристики ПИ.
18. Приведите вид (примерный) спектра шума ПИ.
19. В чем различие между энергетической и фоновой характеристиками ПИ ?
20. Чем оценивается инерционность ПИ ?
21. Приведите основные характеристики ПИ.
22. Что такое координатная характеристика двухэлементного ПИ ? От чего зависит её вид ?
23. Что такое дрейф нуля координатной характеристики приемника излучения ? От чего он зависит ?
24. С какой целью производится пересчет параметров ПИ ? Укажите порядок пересчета параметров ПИ.
25. Значение порогового потока ПИ в энергетической системе равно $\Phi_{\text{Эп}}$ определялось по эталонному источнику черному телу с температурой $T_{\text{Э}}$. Напишите формулу пересчета этого параметра к температуре $T_{\text{р}}$.
26. Какие параметры ПИ должны быть пересчитаны при изменении температуры наблюдаемого объекта относительно температуры черного тела или другого излучателя, по которому калибровался приемник ?
27. Как называется отношение изменения электрической величины на выходе приемника излучения, вызванного падающим на него излучением, к количественной характеристике этого излучения в заданных эксплуатационных условиях ?
28. Объясните назначение и принцип действия электронно-оптического преобразователя.
29. Какие приборы, устройства, элементы необходимы для определения спектральной чувствительности ПИ ?

30. Какие приборы, устройства, элементы необходимы для определения пороговой чувствительности ПИ ?
31. Какие приборы, устройства, элементы необходимы для определения обнаружительной способности ПИ ?
32. Какие приборы, устройства, элементы необходимы для определения постоянной времени ПИ ?
33. Нарисуйте структурную схему установки для определения важнейших параметров и характеристик приемника излучения: спектральной чувствительности, пороговой чувствительности, постоянной времени ПИ
34. Что такое частота Найквиста ? От чего она зависит ?
35. Что такое выборка изображения ? Как она может осуществляться ?
36. Каково должно быть соотношение между частотой Найквиста и верхней границей спектра анализируемого изображения, чтобы не было искажений спектра сигнала на выходе многоэлементного приемника излучения (наложения спектров) ?
37. При каком условии спектр сигнала после выборки изображения не содержит побочные гармоники ?
38. Какие типы многоэлементных приемников излучения используются в современных ОЭП и С ?
39. Перечислите виды шумов, присущие многоэлементным приемникам излучения (МПИ).
40. Что такое коэффициент заполнения МПИ ?
41. Что мешает уменьшать размеры отдельных чувствительных элементов многоэлементного приемника излучения ?
42. Что ограничивает число отдельных элементов (пикселей) на МПИ ?
43. Как изменится частота Найквиста, если период расположения элементов приемника уменьшится в два раза ?
44. Укажите достоинства и недостатки приборов с зарядовой связью.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Приемники оптического излучения», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести измерение экспозиционных параметров предложенного объекта с помощью заданного измерительного прибора.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 7 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. С помощью спотметра "Асахи-Пентакс" определите интервал яркостей предложенного объекта. Выберите экспозиционные параметры (диафрагму, угол раскрытия obtюратора и частоту), чтобы расположить этот интервал яркостей на данной характеристической кривой плёнки.
2. С помощью спотметра "Минолта F" определите интервал яркостей предложенного объекта. Выберите экспозиционные параметры (диафрагму, угол раскрытия obtюратора и частоту), чтобы расположить этот интервал яркостей на данной характеристической кривой плёнки.
3. С помощью спотметра "Минолта F" определите экспозиционные параметры для съёмки данного объекта на плёнку с данной характеристической кривой. Установите необходимый интервал яркостей на объекте.

4. С помощью спотметра "Минолта F" определите интервал яркостей предложенного объекта. Каков должен быть средний градиент киноплёнки, чтобы передать этот интервал?