

Приложение 2

Рабочая программа дисциплины
Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений
у1. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов
Компетенция НГТУ: ПК.1.В способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</i>	
ОПК.4.з1 знать современные математические методы обработки результатов измерений	
1. специфику объектов и методов исследования;	Самостоятельная работа
2. принципы построения и функционирования приборов;	Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	
3. особенности конструкции.	Самостоятельная работа
4. определить требуемые характеристики прибора для решения поставленной задачи;	Самостоятельная работа
ПК.1.В.у1 уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов	
5. настроить прибор;	Самостоятельная работа
6. грамотно его эксплуатировать.	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Информационные наблюдательные оптические и оптико-электронные приборы				

1. Микроскопы. Назначение и задачи. Методы и схемы исследований в микроскопии. Основные функциональные устройства. Конструкция микроскопа. Основные типы микроскопов: биологический, металлографический, стереоскопический, люминесцентный. Бинокли и зрительные трубы. Объекты и задачи наблюдения. Особенности оптических схем и конструкции. Современные приборы. Астрономические и аэрокосмические приборы. Объекты и методы их исследования. Оптика и конструкции астрономических и космических приборов. Качество изображения телескопов. Современные телескопы. Перспективы развития.	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	
2. Фото, кинотехника. Устройство фотоаппарата. Современные фотоаппараты. Специальные виды фотографии. Основные понятия фотопроцесса. Приборы ночного видения. Назначение и задачи. Характеристика объектов исследования. Основные функциональные устройства. Основные типы приборов. Ближнепольные растровые оптические микроскопы (БРОМ). Теоретические принципы ближнепольной оптики. Ближнепольные зонды. Основные схемы БРОМ. Принципы сканирования изображений в БРОМ.	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	

3. Оптические прицелы. Назначение и классификация прицелов. Теоретические основы построения прицелов, особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Перископы. Назначение и принцип действия. Классификация перископов. Особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Тепловизоры. Назначение и задачи. Классификация. Способы сканирования пространства. Основные функциональные устройства. Способы записи и отображения информации. Технические параметры и характеристики тепловизоров. Видеотехника. Структура видеокамеры на ПЗС-матрице. Телеобъективы. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM). Технические характеристики видеокамер.	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	
Дидактическая единица: Оптические и оптико-электронные измерительные приборы				

4. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений. Классификация приборов. Приборы компараторного типа (вертикальные и горизонтальные длинномеры, измерительные машины), схемы, особенности функционирования и эксплуатации. Особенности построения, расчета и эксплуатации рычажно-оптических приборов. Принципы построения, особенности эксплуатации оптиметров и оптикаторов. Принципы построения, особенности эксплуатации контактных интерферометров. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров и квадрантов, особенности функционирования, расчета и эксплуатации. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры. Приборы для координатных измерений. Назначение и область применения приборов. Из	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	
--	---	----	------------------	--

5. Оптические отсчетные устройства. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности. Измерительные проекторы и приборы измерения шероховатости поверхности. Назначение приборов. Большие, часовые и массовые проекторы, схемы построения, их особенности. Характеристики шероховатости поверхности, методы и приборы их измерения. Приборы измерения несоосности и непрямолинейности. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности приборов.	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	
6. Оптические сферометры. Назначение и принцип измерения радиусов кривизны. Особенности конструкции сферометров. Автоматизированный сферометр. Геодезические приборы. Топографическая съемка местности. Методика расчета точности. Структурные звенья. Оптические дальномеры. Электронно-оптические дальномеры. Светодальномеры. Теодолиты. Нивелиры, кипрегели, тахеометры. Приборы аэрофотосъемки. Схемы создания карт комбинированным и стереоскопическими методами. Устройство и расчет узлов автоматического аэрофотоаппарата (АФА). Приборы для создания карт. Стереоскопаторы. Мультиплекс.	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	

7. Астрогиды. Назначение и принцип действия. Структурная схема звездного датчика на основе одноэлементного фотодетектора. Структурная схема звездного датчика на основе ПЗС-матрицы. Основные технические параметры и характеристики астродатчиков. Теплопеленгаторы и тепловые головки самонаведения. Назначение и принцип действия. Структурные схемы теплопеленгаторов и головок самонаведения. Схемы гироскопов. Типы растровых анализаторов изображения и методы формирования сигнала управления. Пирометры. Назначение и принцип действия. Методы измерения температуры и классификация пирометров. Структурные схемы пирометров различных типов. Технические параметры и характеристики пирометров.	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	
8. Лазерные дальномеры. Назначение и принцип действия. Методы измерения дистанции и классификация дальномеров. Структурные схемы импульсных, фазовых и интерференционных лазерных дальномеров. Технические параметры и характеристики лазерных дальномеров. Лидары. Назначение и принцип действия. Сигнал обратного рассеяния лазерного пучка в дисперсной среде. Методы обнаружения и измерения концентрации загрязнителей в атмосфере. Структурные схемы лидаров. Технические параметры и характеристики лидаров. Лазерные гироскопы. Назначение и принцип действия. Структурная схема лазерного гироскопа на дискретных элементах. Структурная схема волоконно-оптического лазерного гироскопа. Технические параметры и характеристики лазерных гироскопов.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	
Дидактическая единица: Медицинские оптические приборы				

9. Операционные микроскопы. Назначение. Основные характеристики и особенности. Модели. Двойной операционный микроскоп для офтальмолога. Эндоскопы. Назначение. Основные характеристики. Схемы. Модели. Гибкие эндоскопы. Жесткие эндоскопы. Офтальмологические приборы. Назначение и классификация. Основные характеристики и особенности. Рефрактометры. Щелевые лампы. Офтальмометры. Офтальмоскоп. Диоптриметр.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	
Дидактическая единица: Приборы и техника фотолинтографии				
10. Прецизионные фотолинтографии. Проекционные оптические системы. Методы получения изображений в частотно-когерентном свете. Понятие критического размера и степени интеграции. Оптические столы для позиционирования объектов. Назначение столов. Принципы построения, оценка и расчет точностных параметров стола. Столы на основе дифракционных решеток.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	
Дидактическая единица: Общие принципы построения и функционирования ОЭС				
11. Оптические системы ОЭС как линейные фильтры пространственных частот. Понятие о геометро-оптическом изображении, простейший элемент, создающий геометро-оптическое изображение - тонкая линза с бесконечно большим диаметром, характеристики реальных оптических систем со зрачками конечных размеров, зрачковые координаты и функция пропускания зрачка, функция рассеяния точки и оптическая передаточная функция типовых объективов ОЭС.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	
12. Анализаторы изображения в ОЭС. Назначение и структура растровых и матричных анализаторов, принципы сканирования изображений, спектры сигналов на выходе анализатора изображения.	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	

13. Электронные тракты ОЭС. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов, математические методы анализа аналоговых линейных и нелинейных звеньев электронного тракта, модели цифровых сигналов (решетчатые функции) и дискретных электронных элементов (разностные уравнения, Z-преобразование, системные функции).	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	
14. Принципы оптимальной фильтрации сигналов в ОЭС, квазиоптимальная фильтрация. Особенности фильтрации многомерных сигналов, критерии качества функционирования ОЭС, понятие среднего риска и отношения сигнал- помеха.	0	7	1, 2, 3, 4, 5, 6	
15. Фильтрация оптических сигналов в ОЭС: спектральная, пространственная и временная. Методы спектральной фильтрации, селекция по состоянию поляризации, пространственная фильтрация когерентных и некогерентных оптических сигналов, методы выбора параметров растровых пространственных фильтров.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	
16. Фильтрация электрических сигналов в ОЭС. Методы синтеза аналоговых квазиоптимальных четырехполюсников, методы синтеза линейных цифровых фильтров.	0	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	
Дидактическая единица: Цифровые методы обработки изображений в ОЭС				

17. Особенности двумерных цифровых сигналов, оптимальные методы дискретизации (типы растров) и квантования (типы предсказаний), методы синтеза двумерных линейных цифровых фильтров (трансверсальные и рекуррентные), быстрые алгоритмы ортогональных дискретных преобразований, типовые алгоритмы цифровой коррекции и препарирования изображений, нелинейные (ранговые) алгоритмы обработки изображений, типовые нелинейные процедуры сглаживания и препарирования изображений, алгоритмы вторичной цифровой обработки двумерных сигналов (выделение однородных областей, контурных линий, расчет геометрических параметров изображений).	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	
Дидактическая единица: Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭС				
18. Энергетический расчет, точностной расчет измерительных и следящих ОЭС, расчет информационной емкости наблюдательных ОЭС.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Подготовка к аттестации	4	10	0
: 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				
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6	168	17
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : 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				

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. Литература

Основная литература

1. 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.
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. Федосеев В. И. Оптико-электронные приборы ориентации и навигации космических аппаратов : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Оптотехника" и специальности "Оптико-электронные приборы и системы" / В. И. Федосеев, М. П. Колосов. - М., 2007. - 247 с. : ил.
4. Розеншер Э. Оптоэлектроника / Э. Розеншер, Б. Винтер ; пер. с фр. под ред. О. Н. Ермакова. - М., 2006. - 588, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Панов В. А. Оптика микроскопов : расчет и проектирование / В. А. Панов, Л. Н. Андреев. - Л., 1976. - 430 с. : табл., схемы
2. Кулагин С. В. Проектирование фото-и киноприборов / С. В. Кулагин, Е. М. Апарин. - М., 1986. - 278, [1] с. : схемы, граф., табл.
3. Лебедько Е. Г. Теория и расчет импульсных и цифровых оптико-электронных систем : учебное пособие для оптических спец. вузов / Е. Г. Лебедько ; Л. Ф. Порфирьев, Ф. И. Хайтун. - Л., 1984. - 190, [1] с. : ил.
4. Порфирьев Л. Ф. Теория оптико-электронных приборов и систем : Учеб. пособие для опт. спец. вузов. - Л., 1980. - 272 с. : ил.
5. Шульман М. Я. Автоматическая фокусировка оптических систем / М. Я. Шульман. - Л., 1990. - 223, [1] с. : ил.
6. Байбородин Ю. В. Введение в лазерную технику / Ю. В. Байбородин. - Киев, 1977. - 239 [1] с. : ил., схемы
7. Ярославский Л. П. Цифровая обработка сигналов в оптике и голографии : введение в цифровую оптику : [монография] / Л. П. Ярославский. - М., 1987. - 295, [1] 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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. 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
2. Колкер Д. Б. Физические основы светодиодов и полупроводниковых лазеров : учебное пособие / Д. Б. Колкер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 66, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/kolker.pdf>

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

8. 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

**МОДУЛЯ "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по
материалам дисциплины**

Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы оптоинформатики
Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и
биотехнические системы и технологии, профиль: Оптические и оптико-электронные
приборы и комплексы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы оптоинформатики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности и компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	з1. знать основные методы и средства научных исследований	ABCD матрицы в геометрической оптике. Моды гауссова пучка высшего порядка. "Оптический спектральный анализ" как научная дисциплина. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана. Особенности предмета курса. Особенности модовых решений гауссовых пучков высшего порядка. Модовая дисперсия групповой скорости. Зависимость групповой скорости от частоты излучения. Особенности распространения меридиональных и сагиттальных лучей. Уровни научного знания. Распространение лазерных пучков в среде с квадратичным профилем показателя преломления: скалярное волновое уравнение, уравнение Гельмгольца, параксиальное уравнение и их решения. Электрическое и магнитное поля гауссова пучка.		Экзамен, вопросы 1-11
ОПК.2	з3. знать методологию научного исследования оптических информационных систем	ABCD матрицы в геометрической оптике. Гауссовы пучки в однородной среде и их параметры. Моды гауссова пучка высшего порядка.		Экзамен, вопросы 6-8
ОПК.2	у1. уметь находить новые способы решения научных задач	Происхождение оптических атомных спектров. Спектральные линии. Атомные абсорбция, флюоресценция и эмиссия (общие схемы). Спектры элементов. Энергия возбуждения.		Экзамен, вопросы 9
ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам в области оптических и оптико-электронных приборов	Происхождение оптических атомных спектров. Спектральные линии. Атомные абсорбция, флюоресценция и эмиссия (общие схемы). Спектры элементов. Энергия возбуждения. Спектральные приборы. Назначение и классификация. Фокусирующие и диспергирующие элементы. Дифракционные решетки. Голографические и нарезные. Профилированные. Вогнутые. Преимущества и недостатки призмы и дифракционной решетки. Характеристики спектральных приборов. Популярные схемы многоканальных спектрометров. Методы ввода излучения в спектральный прибор.		Экзамен, вопросы 9-11

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, 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

Паспорт экзамена

по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы оптоинформатики», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: из приведенного ниже списка выбирается два вопроса. 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 «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы оптоинформатики»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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 «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы оптоинформатики»

1. Оптический спектральный анализ как научная дисциплина.
2. Особенности модовых решений гауссовых пучков высшего порядка. Модовая дисперсия групповой скорости. Зависимость групповой скорости от частоты излучения.
3. Уровни научного знания. Распространение лазерных пучков в среде с квадратичным профилем показателя преломления: скалярное волновое уравнение, уравнение Гельмгольца, параксиальное уравнение и их решения.
4. Особенности распространения меридиональных и сагиттальных лучей.
5. Электрическое и магнитное поля гауссова пучка.
6. Моды гауссова пучка высшего порядка.
7. ABCD матрицы в геометрической оптике.
8. Гауссовы пучки в однородной среде и их параметры.
9. Происхождение оптических атомных спектров. Спектральные линии. Атомные абсорбция, флюоресценция и эмиссия (общие схемы). Спектры элементов. Энергия возбуждения.
10. Спектральные приборы. Назначение и классификация. Фокусирующие и диспергирующие элементы. Дифракционные решётки. Голографические и нарезные. Профилированные. Вогнутые. Преимущества и недостатки призмы и дифракционной решётки.
11. Характеристики спектральных приборов. Популярные схемы многоканальных спектрометров. Методы ввода излучения в спектральный прибор.

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

**МОДУЛЯ "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по
материалам дисциплины**

Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы фотоники
Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и
биотехнические системы и технологии, профиль: Оптические и оптико-электронные
приборы и комплексы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы фотоники приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности и компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	у1. уметь определять в науке и технике круг задач, еще не решенных или недостаточно решенных	Происхождение оптических атомных спектров. Спектральные линии. Атомные абсорбция, флюоресценция и эмиссия (общие схемы). Спектры элементов. Энергия возбуждения.		Экзамен, вопросы 9-10
ОПК.2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	з1. знать основные методы и средства научных исследований	ABCD матрицы в геометрической оптике. Моды гауссова пучка высшего порядка. "Оптический спектральный анализ" как научная дисциплина. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана. Особенности предмета курса. Особенности модовых решений гауссовых пучков высшего порядка. Модовая дисперсия групповой скорости. Зависимость групповой скорости от частоты излучения. Особенности распространения меридиональных и сагиттальных лучей. Уровни научного знания. Распространение лазерных пучков в среде с квадратичным профилем показателя преломления: скалярное волновое уравнение, уравнение Гельмгольца, параксиальное уравнение и их решения. Электрическое и магнитное поля гауссова пучка.		Экзамен, вопросы 5-8
ОПК.2	з3. знать методологию научного исследования оптических информационных систем	ABCD матрицы в геометрической оптике. Гауссовы пучки в однородной среде и их параметры. Моды гауссова пучка высшего порядка.		Экзамен, вопросы 1-3

ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам в области оптических и оптико-электронных приборов	Происхождение оптических атомных спектров. Спектральные линии. Атомные абсорбция, флюоресценция и эмиссия (общие схемы). Спектры элементов. Энергия возбуждения. Спектральные приборы. Назначение и классификация. Фокусирующие и диспергирующие элементы. Дифракционные решётки. Голографические и нарезные. Профилированные. Вогнутые. Преимущества и недостатки призмы и дифракционной решётки. Характеристики спектральных приборов. Популярные схемы многоканальных спектрометров. Методы ввода излучения в спектральный прибор.		Экзамен, вопросы 4, 11
---	--	---	--	------------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, 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

Паспорт экзамена

по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы фотоники», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: из приведенного ниже списка выбирается два вопроса. 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 «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы фотоники»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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 «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы фотоники»

1. Оптический спектральный анализ как научная дисциплина.
2. Особенности модовых решений гауссовых пучков высшего порядка. Модовая дисперсия групповой скорости. Зависимость групповой скорости от частоты излучения.
3. Уровни научного знания. Распространение лазерных пучков в среде с квадратичным профилем показателя преломления: скалярное волновое уравнение, уравнение Гельмгольца, параксиальное уравнение и их решения.
4. Особенности распространения меридиональных и сагиттальных лучей.
5. Электрическое и магнитное поля гауссова пучка.
6. Моды гауссова пучка высшего порядка.
7. ABCD матрицы в геометрической оптике.
8. Гауссовы пучки в однородной среде и их параметры.
9. Происхождение оптических атомных спектров. Спектральные линии. Атомные абсорбция, флюоресценция и эмиссия (общие схемы). Спектры элементов. Энергия возбуждения.
10. Спектральные приборы. Назначение и классификация. Фокусирующие и диспергирующие элементы. Дифракционные решётки. Голографические и нарезные. Профилированные. Вогнутые. Преимущества и недостатки призмы и дифракционной решётки.
11. Характеристики спектральных приборов. Популярные схемы многоканальных спектрометров. Методы ввода излучения в спектральный прибор.

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

МОДУЛЯ

**Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)
в составе дисциплин:**

Специальные главы направления

Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы оптоинформатики;

Современные проблемы фотоники

Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль: Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)

в составе дисциплин:

- Специальные главы направления
 - Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
 - Дисциплина по выбору аспиранта: Современные проблемы оптоинформатики; Современные проблемы фотоники
- приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.1 способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	у1. уметь определять в науке и технике круг задач, еще не решенных или недостаточно решенных	Дисциплина:"Современные проблемы фотоники
ОПК.2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	з1. знать основные методы и средства научных исследований	Дисциплина:"Современные проблемы фотоники
ОПК.2	з1. знать основные методы и средства научных исследований	Дисциплина:"Современные проблемы оптоинформатики
ОПК.2	з3. знать методологию научного исследования оптических информационных систем	Дисциплина:"Современные проблемы оптоинформатики
ОПК.2	з3. знать методологию научного исследования оптических информационных систем	Дисциплина:"Современные проблемы фотоники
ОПК.2	у1. уметь находить новые способы решения научных задач	Дисциплина:"Современные проблемы оптоинформатики
ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам в области оптических и оптико-электронных приборов	Дисциплина:"Современные проблемы фотоники

ОПК.3	у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам в области оптических и оптико-электронных приборов	Дисциплина:"Современные проблемы оптоинформатики
ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений	Дисциплина:"Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ОПК.4	з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.4	у1. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.4	у1. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	Дисциплина:"Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ОПК.4	у2. уметь анализировать математически обработанные результаты экспериментов	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.5 способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования	з1. знать критерии, согласно которым оценивается научная значимость результатов исследования	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.5	з2. знать основные различия прикладных и фундаментальных наук	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.5	у1. уметь практически использовать результаты своей научной работы	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.6 способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований	з1. знать современные стандарты по оформлению научно-технических отчетов и публикаций	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.6	з2. знать требования к оформлению научных работ	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.6	з3. знать сведения о нормативных документах ВАК России по научным специальностям. Методология подготовки и защиты диссертационных работ	Дисциплина:"Специальные главы направления

ОПК.6	у1. уметь сжато, грамотно и понятно выражать результаты выполненных исследований в форме текста отчетов и статей	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.6	у2. уметь создавать формулы, графики и иллюстрации для научно-технических отчетов и публикаций	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.1.В способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов	у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов	Дисциплина:"Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ПК.2.В способность разрабатывать новые методы и процессы, которые могут быть положены в основу создания оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов различного назначения	з1. знать принципы разработки методов и процессов, которые положены в основу создания оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов различного назначения	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.3.В способность разрабатывать и исследовать характеристики оптического и оптико-электронного оборудования для научных исследований в различных областях науки и техники	у1. уметь разрабатывать и исследовать характеристики оптического и оптико-электронного оборудования для научных исследований в различных областях науки и техники	Дисциплина:"Специальные главы направления

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля.

Промежуточная аттестация по **модулю** проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 5 семестре - в форме зачета, в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий не выполнены

или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой модуля 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 дисциплин освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой модуля 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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**МОДУЛЯ "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по
материалам дисциплины**

Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и
биотехнические системы и технологии, профиль: Оптические и оптико-электронные
приборы и комплексы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений	Астрогиды. Назначение и принцип действия. Структурная схема звездного датчика на основе одноэлементного фотодетектора. Структурная схема звездного датчика на основе ПЗС-матрицы. Основные технические параметры и характеристики астродатчиков. Теплопеленгаторы и тепловые головки самонаведения. Назначение и принцип действия. Структурные схемы теплопеленгаторов и головок самонаведения. Схемы гироскопов. Типы растровых анализаторов изображения и методы формирования сигнала управления. Пирометры. Назначение и принцип действия. Методы измерения температуры и классификация пирометров. Структурные схемы пирометров различных типов. Технические параметры и характеристики пирометров. Лазерные дальномеры. Назначение и принцип действия. Методы измерения дистанции и классификация дальномеров. Структурные схемы импульсных, фазовых и интерференционных лазерных дальномеров. Технические параметры и характеристики лазерных дальномеров. Лидары. Назначение и принцип действия. Сигнал обратного рассеяния лазерного пучка в дисперсной среде. Методы обнаружения и измерения концентрации загрязнителей в атмосфере. Структурные схемы лидаров. Технические параметры и характеристики лидаров. Лазерные гироскопы. Назначение и принцип действия. Структурная схема лазерного гироскопа на дискретных элементах. Структурная схема волоконно-оптического лазерного гироскопа. Технические параметры и характеристики лазерных гироскопов. Микроскопы. Назначение и задачи. Методы и схемы исследований в микроскопии. Основные функциональные устройства. Конструкция микроскопа. Основные типы микроскопов: биологический, металлографический, стереоскопический, люминесцентный. Бинокли и зрительные трубы. Объекты и задачи наблюдения.		Зачет, вопросы 1-10

		Особенности оптических схем и конструкции. Современные приборы. Астрономические и аэрокосмические приборы. Объекты и методы их исследования. Оптика и конструкции астрономических и космических приборов. Качество изображения телескопов. Современные телескопы. Перспективы развития. Операционные микроскопы. Назначение. Основные характеристики и особенности. Модели. Двойной операционный микроскоп для офтальмолога. Эндоскопы. Назначение. Основные характеристики. Схемы. Модели. Гибкие эндоскопы. Жесткие эндоскопы. Офтальмологические приборы. Назначение и классификация. Основные характеристики и особенности. Рефрактометры. Щелевые лампы. Офтальмометры. Офтальмоскоп. Диоптриметр. Оптические отсчетные устройства. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности. Измерительные проекторы и приборы измерения шероховатости поверхности. Назначение приборов. Большие, часовые и массовые проекторы, схемы построения, их особенности. Характеристики шероховатости поверхности, методы и приборы их измерения. Приборы измерения несоосности и непрямолинейности. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности приборов. Оптические прицелы. Назначение и классификация прицелов. Теоретические основы построения прицелов, особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Перископы. Назначение и принцип действия. Классификация перископов. Особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Тепловизоры. Назначение и задачи. Классификация. Способы сканирования пространства. Основные функциональные устройства. Способы записи и отображения информации. Технические параметры и характеристики тепловизоров. Видеотехника. Структура видеокамеры на ПЗС-матрице. Телеобъективы. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM). Технические характеристики видеокамер. Оптические сферометры. Назначение и принцип измерения радиусов кривизны. Особенности конструкции сферометров. Автоматизированный сферометр. Геодезические приборы. Топографическая съемка местности. Методика расчета точности. Структурные звенья. Оптические дальнометры. Электронно-оптические дальнометры. Светодальнометры. Теодолиты. Нивелиры, кипрегели, тахеометры. Приборы		
--	--	---	--	--

		аэрофотосъемки. Схемы создания карт комбинированным и стереоскопическими методами. Устройство и расчет узлов автоматического аэрофотоаппарата (АФА). Приборы для создания карт. Стереоскомпараторы. Мультиплекс. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений. Классификация приборов. Приборы компараторного типа (вертикальные и горизонтальные длинномеры, измерительные машины), схемы, особенности функционирования и эксплуатации. Особенности построения, расчета и эксплуатации рычажно-оптических приборов. Принципы построения, особенности эксплуатации оптиметров и оптикаторов. Принципы построения, особенности эксплуатации контактных интерферометров. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров и квадрантов, особенности функционирования, расчета и эксплуатации. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры. Приборы для координатных измерений. Назначение и область применения приборов. Из Фото, кинотехника. Устройство фотоаппарата. Современные фотоаппараты. Специальные виды фотографии. Основные понятия фотопроцесса. Приборы ночного видения. Назначение и задачи. Характеристика объектов исследования. Основные функциональные устройства. Основные типы приборов. Ближнепольные растровые оптические микроскопы (БРМ). Теоретические принципы ближнепольной оптики. Ближнепольные зонды. Основные схемы БРМ. Принципы сканирования изображений в БРМ.		
ОПК.4	у1. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	Анализаторы изображения в ОЭС. Назначение и структура растровых и матричных анализаторов, принципы сканирования изображений, спектры сигналов на выходе анализатора изображения. Астрогиды. Назначение и принцип действия. Структурная схема звездного датчика на основе одноэлементного фотодетектора. Структурная схема звездного датчика на основе ПЗС-матрицы. Основные технические параметры и характеристики астродатчиков. Теплопеленгаторы и тепловые головки самонаведения. Назначение и принцип действия. Структурные схемы теплопеленгаторов и		Зачет, вопросы 11-14

		головок самонаведения. Схемы гирос приводов. Типы растровых анализаторов изображения и методы формирования сигнала управления. Пирометры. Назначение и принцип действия. Методы измерения температуры и классификация пирометров. Структурные схемы пирометров различных типов. Технические параметры и характеристики пирометров. Операционные микроскопы. Назначение. Основные характеристики и особенности. Модели. Двойной операционный микроскоп для офтальмолога. Эндоскопы. Назначение. Основные характеристики. Схемы. Модели. Гибкие эндоскопы. Жесткие эндоскопы. Офтальмологические приборы. Назначение и классификация. Основные характеристики и особенности. Рефрактометры. Щелевые лампы. Офтальмометры. Офтальмоскоп. Диоптриметр. Оптические отсчетные устройства. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности. Измерительные проекторы и приборы измерения шероховатости поверхности. Назначение приборов. Большие, часовые и массовые проекторы, схемы построения, их особенности. Характеристики шероховатости поверхности, методы и приборы их измерения. Приборы измерения несоосности и непрямолинейности. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности приборов. Оптические прицелы. Назначение и классификация прицелов. Теоретические основы построения прицелов, особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Перископы. Назначение и принцип действия. Классификация перископов. Особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Тепловизоры. Назначение и задачи. Классификация. Способы сканирования пространства. Основные функциональные устройства. Способы записи и отображения информации. Технические параметры и характеристики тепловизоров. Видеотехника. Структура видеокамеры на ПЗС-матрице. Телеобъективы. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM). Технические характеристики видеокамер. Оптические системы ОЭС как линейные фильтры пространственных частот. Понятие о геометро-оптическом изображении, простейший элемент, создающий геометро-оптическое изображение - тонкая линза с бесконечно большим диаметром, характеристики реальных оптических систем со зрачками конечных размеров, зрачковые координаты и		
--	--	--	--	--

		функция пропускания зрачка, функция рассеяния точки и оптическая передаточная функция типовых объективов ОЭС. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений. Классификация приборов. Приборы компараторного типа (вертикальные и горизонтальные длинномеры, измерительные машины), схемы, особенности функционирования и эксплуатации. Особенности построения, расчета и эксплуатации рычажно-оптических приборов. Принципы построения, особенности эксплуатации оптиметров и оптикаторов. Принципы построения, особенности эксплуатации контактных интерферометров. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров и квадрантов, особенности функционирования, расчета и эксплуатации. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры. Приборы для координатных измерений. Назначение и область применения приборов. Из Фото, кинотехника. Устройство фотоаппарата. Современные фотоаппараты. Специальные виды фотографии. Основные понятия фотопроцесса. Приборы ночного видения. Назначение и задачи. Характеристика объектов исследования. Основные функциональные устройства. Основные типы приборов. Ближнепольные растровые оптические микроскопы (БРМ). Теоретические принципы ближнепольной оптики. Ближнепольные зонды. Основные схемы БРМ. Принципы сканирования изображений в БРМ.		
ПК.1.В способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов	у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов	Астрогиды. Назначение и принцип действия. Структурная схема звездного датчика на основе одноэлементного фотодетектора. Структурная схема звездного датчика на основе ПЗС-матрицы. Основные технические параметры и характеристики астродатчиков. Теплопеленгаторы и тепловые головки самонаведения. Назначение и принцип действия. Структурные схемы теплопеленгаторов и головок самонаведения. Схемы гиروهодов. Типы растровых анализаторов изображения и методы формирования сигнала управления. Пирометры. Назначение и принцип действия. Методы измерения температуры и классификация пирометров. Структурные схемы		Зачет, вопросы 15-24

		пирометров различных типов. Технические параметры и характеристики пирометров. Оптические отсчетные устройства. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности. Измерительные проекторы и приборы измерения шероховатости поверхности. Назначение приборов. Большие, часовые и массовые проекторы, схемы построения, их особенности. Характеристики шероховатости поверхности, методы и приборы их измерения. Приборы измерения несоосности и непрямолинейности. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности приборов. Прецизионные фотолитографии. Проекционные оптические системы. Методы получения изображений в частотно-когерентном свете. Понятие критического размера и степени интеграции. Оптические столы для позиционирования объектов. Назначение столов. Принципы построения, оценка и расчет точностных параметров стола. Столы на основе дифракционных решеток. Электронные тракты ОЭС. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов, математические методы анализа аналоговых линейных и нелинейных звеньев электронного тракта, модели цифровых сигналов (решетчатые функции) и дискретных электронных элементов (разностные уравнения, Z-преобразование, системные функции).		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.1.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.1.В, 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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**МОДУЛЯ "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по
материалам дисциплины**

Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и
биотехнические системы и технологии, профиль: Оптические и оптико-электронные
приборы и комплексы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений	Астрогиды. Назначение и принцип действия. Структурная схема звездного датчика на основе одноэлементного фотодетектора. Структурная схема звездного датчика на основе ПЗС-матрицы. Основные технические параметры и характеристики астродатчиков. Теплопеленгаторы и тепловые головки самонаведения. Назначение и принцип действия. Структурные схемы теплопеленгаторов и головок самонаведения. Схемы гироскопов. Типы растровых анализаторов изображения и методы формирования сигнала управления. Пирометры. Назначение и принцип действия. Методы измерения температуры и классификация пирометров. Структурные схемы пирометров различных типов. Технические параметры и характеристики пирометров. Лазерные дальномеры. Назначение и принцип действия. Методы измерения дистанции и классификация дальномеров. Структурные схемы импульсных, фазовых и интерференционных лазерных дальномеров. Технические параметры и характеристики лазерных дальномеров. Лидары. Назначение и принцип действия. Сигнал обратного рассеяния лазерного пучка в дисперсной среде. Методы обнаружения и измерения концентрации загрязнителей в атмосфере. Структурные схемы лидаров. Технические параметры и характеристики лидаров. Лазерные гироскопы. Назначение и принцип действия. Структурная схема лазерного гироскопа на дискретных элементах. Структурная схема волоконно-оптического лазерного гироскопа. Технические параметры и характеристики лазерных гироскопов. Микроскопы. Назначение и задачи. Методы и схемы исследований в микроскопии. Основные функциональные устройства. Конструкция микроскопа. Основные типы микроскопов: биологический, металлографический, стереоскопический, люминесцентный. Бинокли и зрительные трубы. Объекты и задачи наблюдения.		Зачет, вопросы 1-10

		Особенности оптических схем и конструкции. Современные приборы. Астрономические и аэрокосмические приборы. Объекты и методы их исследования. Оптика и конструкции астрономических и космических приборов. Качество изображения телескопов. Современные телескопы. Перспективы развития. Операционные микроскопы. Назначение. Основные характеристики и особенности. Модели. Двойной операционный микроскоп для офтальмолога. Эндоскопы. Назначение. Основные характеристики. Схемы. Модели. Гибкие эндоскопы. Жесткие эндоскопы. Офтальмологические приборы. Назначение и классификация. Основные характеристики и особенности. Рефрактометры. Щелевые лампы. Офтальмометры. Офтальмоскоп. Диоптриметр. Оптические отсчетные устройства. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности. Измерительные проекторы и приборы измерения шероховатости поверхности. Назначение приборов. Большие, часовые и массовые проекторы, схемы построения, их особенности. Характеристики шероховатости поверхности, методы и приборы их измерения. Приборы измерения несоосности и непрямолинейности. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности приборов. Оптические прицелы. Назначение и классификация прицелов. Теоретические основы построения прицелов, особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Перископы. Назначение и принцип действия. Классификация перископов. Особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Тепловизоры. Назначение и задачи. Классификация. Способы сканирования пространства. Основные функциональные устройства. Способы записи и отображения информации. Технические параметры и характеристики тепловизоров. Видеотехника. Структура видеокамеры на ПЗС-матрице. Телеобъективы. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM). Технические характеристики видеокамер. Оптические сферометры. Назначение и принцип измерения радиусов кривизны. Особенности конструкции сферометров. Автоматизированный сферометр. Геодезические приборы. Топографическая съемка местности. Методика расчета точности. Структурные звенья. Оптические дальнометры. Электронно-оптические дальнометры. Светодальнометры. Теодолиты. Нивелиры, кипрегели, тахеометры. Приборы		
--	--	---	--	--

		аэрофотосъемки. Схемы создания карт комбинированным и стереоскопическими методами. Устройство и расчет узлов автоматического аэрофотоаппарата (АФА). Приборы для создания карт. Стереоскомпараторы. Мультиплекс. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений. Классификация приборов. Приборы компараторного типа (вертикальные и горизонтальные длинномеры, измерительные машины), схемы, особенности функционирования и эксплуатации. Особенности построения, расчета и эксплуатации рычажно-оптических приборов. Принципы построения, особенности эксплуатации оптиметров и оптикаторов. Принципы построения, особенности эксплуатации контактных интерферометров. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров и квадрантов, особенности функционирования, расчета и эксплуатации. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры. Приборы для координатных измерений. Назначение и область применения приборов. Из Фото, кинотехника. Устройство фотоаппарата. Современные фотоаппараты. Специальные виды фотографии. Основные понятия фотопроцесса. Приборы ночного видения. Назначение и задачи. Характеристика объектов исследования. Основные функциональные устройства. Основные типы приборов. Ближнепольные растровые оптические микроскопы (БРМ). Теоретические принципы ближнепольной оптики. Ближнепольные зонды. Основные схемы БРМ. Принципы сканирования изображений в БРМ.		
ОПК.4	у1. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	Анализаторы изображения в ОЭС. Назначение и структура растровых и матричных анализаторов, принципы сканирования изображений, спектры сигналов на выходе анализатора изображения. Астрогиды. Назначение и принцип действия. Структурная схема звездного датчика на основе одноэлементного фотодетектора. Структурная схема звездного датчика на основе ПЗС-матрицы. Основные технические параметры и характеристики астродатчиков. Теплопеленгаторы и тепловые головки самонаведения. Назначение и принцип действия. Структурные схемы теплопеленгаторов и		Зачет, вопросы 11-14

		головок самонаведения. Схемы гирос приводов. Типы растровых анализаторов изображения и методы формирования сигнала управления. Пирометры. Назначение и принцип действия. Методы измерения температуры и классификация пирометров. Структурные схемы пирометров различных типов. Технические параметры и характеристики пирометров. Операционные микроскопы. Назначение. Основные характеристики и особенности. Модели. Двойной операционный микроскоп для офтальмолога. Эндоскопы. Назначение. Основные характеристики. Схемы. Модели. Гибкие эндоскопы. Жесткие эндоскопы. Офтальмологические приборы. Назначение и классификация. Основные характеристики и особенности. Рефрактометры. Щелевые лампы. Офтальмометры. Офтальмоскоп. Диоптриметр. Оптические отсчетные устройства. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности. Измерительные проекторы и приборы измерения шероховатости поверхности. Назначение приборов. Большие, часовые и массовые проекторы, схемы построения, их особенности. Характеристики шероховатости поверхности, методы и приборы их измерения. Приборы измерения несоосности и непрямолинейности. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности приборов. Оптические прицелы. Назначение и классификация прицелов. Теоретические основы построения прицелов, особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Перископы. Назначение и принцип действия. Классификация перископов. Особенности конструкции различных типов, особенности эксплуатации. Тепловизоры. Назначение и задачи. Классификация. Способы сканирования пространства. Основные функциональные устройства. Способы записи и отображения информации. Технические параметры и характеристики тепловизоров. Видеотехника. Структура видеокамеры на ПЗС-матрице. Телеобъективы. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM). Технические характеристики видеокамер. Оптические системы ОЭС как линейные фильтры пространственных частот. Понятие о геометро-оптическом изображении, простейший элемент, создающий геометро-оптическое изображение - тонкая линза с бесконечно большим диаметром, характеристики реальных оптических систем со зрачками конечных размеров, зрачковые координаты и	
--	--	--	--

		функция пропускания зрачка, функция рассеяния точки и оптическая передаточная функция типовых объективов ОЭС. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений. Классификация приборов. Приборы компараторного типа (вертикальные и горизонтальные длинномеры, измерительные машины), схемы, особенности функционирования и эксплуатации. Особенности построения, расчета и эксплуатации рычажно-оптических приборов. Принципы построения, особенности эксплуатации оптиметров и оптикаторов. Принципы построения, особенности эксплуатации контактных интерферометров. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров и квадрантов, особенности функционирования, расчета и эксплуатации. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры. Приборы для координатных измерений. Назначение и область применения приборов. Из Фото, кинотехника. Устройство фотоаппарата. Современные фотоаппараты. Специальные виды фотографии. Основные понятия фотопроцесса. Приборы ночного видения. Назначение и задачи. Характеристика объектов исследования. Основные функциональные устройства. Основные типы приборов. Ближнепольные растровые оптические микроскопы (БРМ). Теоретические принципы ближнепольной оптики. Ближнепольные зонды. Основные схемы БРМ. Принципы сканирования изображений в БРМ.		
ПК.1.В способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов	у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптических и оптоэлектронных приборов	Астрогиды. Назначение и принцип действия. Структурная схема звездного датчика на основе одноэлементного фотодетектора. Структурная схема звездного датчика на основе ПЗС-матрицы. Основные технические параметры и характеристики астродатчиков. Теплопеленгаторы и тепловые головки самонаведения. Назначение и принцип действия. Структурные схемы теплопеленгаторов и головок самонаведения. Схемы гиروهодов. Типы растровых анализаторов изображения и методы формирования сигнала управления. Пирометры. Назначение и принцип действия. Методы измерения температуры и классификация пирометров. Структурные схемы		Зачет, вопросы 15-24

		пирометров различных типов. Технические параметры и характеристики пирометров. Оптические отсчетные устройства. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности. Измерительные проекторы и приборы измерения шероховатости поверхности. Назначение приборов. Большие, часовые и массовые проекторы, схемы построения, их особенности. Характеристики шероховатости поверхности, методы и приборы их измерения. Приборы измерения несоосности и непрямолинейности. Назначение и область применения. Основные схемы построения, конструктивные особенности приборов. Прецизионные фотолитографии. Проекционные оптические системы. Методы получения изображений в частотно-когерентном свете. Понятие критического размера и степени интеграции. Оптические столы для позиционирования объектов. Назначение столов. Принципы построения, оценка и расчет точностных параметров стола. Столы на основе дифракционных решеток. Электронные тракты ОЭС. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов, математические методы анализа аналоговых линейных и нелинейных звеньев электронного тракта, модели цифровых сигналов (решетчатые функции) и дискретных электронных элементов (разностные уравнения, Z-преобразование, системные функции).		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.1.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.1.В, 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

Паспорт зачета

по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины «Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: два вопроса выбираются из списка, приведенного 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 «Проектирование оптических и оптико-электронных приборов
и комплексов»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *5 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, 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, 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, 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 «Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»

1. Общие принципы построения и функционирования ОЭС, их классификация и обобщенная структурная схема. Линейная модель звеньев.
2. Классификация оптических и оптико-электронных приборов и систем.
3. Обобщенные функциональные структуры приборов, функциональные устройства, блоки и элементы, характеристики качества приборов и систем.
4. Оптические сигналы и методы их математического описания.
5. Виды и математические модели сигналов. Модуляция и демодуляция сигналов.
6. Физические основы представлений об оптическом сигнале, простейшие оптические сигналы.
7. Пространственные частоты и спектры, оптические сигналы реальных когерентных и некогерентных источников, методы расчета параметров и характеристик математических моделей типовых естественных и искусственных источников в ОЭС.
8. Анализаторы изображения в ОЭС, сканирование изображений.
9. Назначение и структура растровых и матричных анализаторов, принципы сканирования изображений, спектры сигналов на выходе анализатора изображения.
10. Электронные тракты ОЭС. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов, математические методы анализа аналоговых линейных и нелинейных звеньев электронного тракта, модели цифровых сигналов и дискретных электронных элементов.
11. Преобразование статистических характеристик случайных сигналов в звеньях ОЭС. Элементы теории преобразования моментных функций в линейных системах, расчет статистических характеристик случайных сигналов на выходе оптической системы, анализатора изображения и линейной части электронного тракта.
12. Принципы оптимальной фильтрации сигналов в ОЭС, квазиоптимальная фильтрация. Преобразование статистических характеристик случайных сигналов элементами оптико-электронной системы.
13. Особенности фильтрации многомерных сигналов, критерии качества функционирования ОЭС, понятие среднего риска и отношения сигнал-помеха.
14. Фильтрация оптических сигналов в ОЭС: спектральная, пространственная и временная.
15. Методы спектральной фильтрации, селекция по состоянию поляризации, пространственная фильтрация когерентных и некогерентных оптических сигналов, методы выбора параметров растровых пространственных фильтров.
16. Цифровые методы обработки изображений в ОЭС. Особенности двумерных цифровых сигналов, оптимальные методы дискретизации (типы растров) и квантования (типы предискажений).

17. Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭС. Энергетический расчет, точностной расчет измерительных и следящих ОЭС, расчет информационной емкости наблюдательных ОЭС.
18. Информационные наблюдательные оптические и оптико-электронные приборы. Микроскопы. Назначение и задачи. 19. Методы и схемы исследований в микроскопии. Основные функциональные устройства. Конструкция микроскопа. Основные типы микроскопов: биологический, металлографический, стереоскопический, люминесцентный.
20. Видеотехника. Структура видеокамеры на ПЗС-матрице. Телеобъективы. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM). Технические характеристики видеокамер.
21. Оптические и оптико-электронные измерительные приборы.
22. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений. Классификация приборов.
23. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности.
24. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры.

Паспорт зачета

по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины «Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: два вопроса выбираются из списка, приведенного 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 «Проектирование оптических и оптико-электронных приборов
и комплексов»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *5 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, 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, 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, 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 «Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»

1. Общие принципы построения и функционирования ОЭС, их классификация и обобщенная структурная схема. Линейная модель звеньев.
2. Классификация оптических и оптико-электронных приборов и систем.
3. Обобщенные функциональные структуры приборов, функциональные устройства, блоки и элементы, характеристики качества приборов и систем.
4. Оптические сигналы и методы их математического описания.
5. Виды и математические модели сигналов. Модуляция и демодуляция сигналов.
6. Физические основы представлений об оптическом сигнале, простейшие оптические сигналы.
7. Пространственные частоты и спектры, оптические сигналы реальных когерентных и некогерентных источников, методы расчета параметров и характеристик математических моделей типовых естественных и искусственных источников в ОЭС.
8. Анализаторы изображения в ОЭС, сканирование изображений.
9. Назначение и структура растровых и матричных анализаторов, принципы сканирования изображений, спектры сигналов на выходе анализатора изображения.
10. Электронные тракты ОЭС. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов, математические методы анализа аналоговых линейных и нелинейных звеньев электронного тракта, модели цифровых сигналов и дискретных электронных элементов.
11. Преобразование статистических характеристик случайных сигналов в звеньях ОЭС. Элементы теории преобразования моментных функций в линейных системах, расчет статистических характеристик случайных сигналов на выходе оптической системы, анализатора изображения и линейной части электронного тракта.
12. Принципы оптимальной фильтрации сигналов в ОЭС, квазиоптимальная фильтрация. Преобразование статистических характеристик случайных сигналов элементами оптико-электронной системы.
13. Особенности фильтрации многомерных сигналов, критерии качества функционирования ОЭС, понятие среднего риска и отношения сигнал-помеха.
14. Фильтрация оптических сигналов в ОЭС: спектральная, пространственная и временная.
15. Методы спектральной фильтрации, селекция по состоянию поляризации, пространственная фильтрация когерентных и некогерентных оптических сигналов, методы выбора параметров растровых пространственных фильтров.
16. Цифровые методы обработки изображений в ОЭС. Особенности двумерных цифровых сигналов, оптимальные методы дискретизации (типы растров) и квантования (типы предискажений).

17. Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭС.

Энергетический расчет, точностной расчет измерительных и следящих ОЭС, расчет информационной емкости наблюдательных ОЭС.

18. Информационные наблюдательные оптические и оптико-электронные приборы.

Микроскопы. Назначение и задачи. 19. Методы и схемы исследований в микроскопии.

Основные функциональные устройства. Конструкция микроскопа. Основные типы микроскопов: биологический, металлографический, стереоскопический, люминесцентный.

20. Видеотехника. Структура видеокамеры на ПЗС-матрице. Телеобъективы. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM).

Технические характеристики видеокамер.

21. Оптические и оптико-электронные измерительные приборы.

22. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений.

Классификация приборов.

23. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности.

24. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры.

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

**МОДУЛЯ "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по
материалам дисциплины**

Специальные главы направления

Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль: Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины Специальные главы направления приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений	ИК-системы, классификация, структурная схема. Основные типы ОС. Расчет некоторых параметров ОС. Тепловизионные приборы. Физические основы ИК-систем. Оптические системы для ИК. Материалы.		Зачет, вопросы 1-2
ОПК.4	у1. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	ИК-системы, классификация, структурная схема.		Зачет, вопросы 3-5
ОПК.4	у2. уметь анализировать математически обработанные результаты экспериментов	Оптико-электронные комплексы (ОЭК).		Зачет, вопросы 6-7
ОПК.5 способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования	з1. знать критерии, согласно которым оценивается научная значимость результатов исследования	ИК-системы, классификация, структурная схема.		Зачет, вопросы 8-9
ОПК.5	з2. знать основные различия прикладных и фундаментальных наук	Модули электронной обработки. Коррекция геометрического шума. Оптико-электронные комплексы (ОЭК). Фотоприемные устройства (ФП). Классификация ФП.		Зачет, вопросы 10-11
ОПК.5	у1. уметь практически использовать результаты своей научной работы	Улучшение визуального качества изображения.		Зачет, вопросы 12
ОПК.6 способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам	з1. знать современные стандарты по оформлению научно-технических отчетов и	Исследование ИК-систем. Нейронные сети. Обнаружение и распознавание тепловизионных приборов.		Зачет, вопросы 13

выполненных исследований	публикаций			
ОПК.6	32. знать требования к оформлению научных работ	Фотоприемные устройства (ФП). Классификация ФП.		Зачет, вопросы 14-15
ОПК.6	33. знать сведения о нормативных документах ВАК России по научным специальностям. Методология подготовки и защиты диссертационных работ	Построение изображения фотоприемниками. Распознавание образов. Улучшение визуального качества изображения.		Зачет, вопросы 16
ОПК.6	у1. уметь сжато, грамотно и понятно выражать результаты выполненных исследований в форме текста отчетов и статей	Фотоприемные устройства (ФП). Классификация ФП.		Зачет, вопросы 17
ОПК.6	у2. уметь создавать формулы, графики и иллюстрации для научно-технических отчетов и публикаций	Обнаружение и распознавание тепловизионных приборов.		Зачет, вопросы 7
ПК.2.В способность разрабатывать новые методы и процессы, которые могут быть положены в основу создания оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов различного назначения	з1. знать принципы разработки методов и процессов, которые положены в основу создания оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов различного назначения	Исследование ИК-систем.		Зачет, вопросы 8-9
ПК.3.В способность разрабатывать и исследовать характеристики оптического и оптико-электронного оборудования для научных исследований в различных областях науки и техники	у1. уметь разрабатывать и исследовать характеристики оптического и оптико-электронного оборудования для научных исследований в различных областях науки и техники	Исследование ИК-систем.		Зачет, вопросы 3-4

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и

комплексы (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.2.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.2.В, ПК.3.В, 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

Паспорт зачета

по модулю "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (модуль)" по
материалам дисциплины «Специальные главы направления», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: два вопроса выбираются из списка, приведенного 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 «Специальные главы направления»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *5 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, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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 *15 баллов*.

- Ответ на билет для зачета 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 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 «Специальные главы направления»

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.