

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Современные методы проектирования»

Дисциплина «Современная фотоника» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии по очной форме обучения на русском языке.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.
7. Фонды оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современная фотоника» реализуется в третьем семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) Блока 1. Данная дисциплина создает системное научное знание в профессиональной области обучающегося, формирует представления о фотонике, приборостроении, оптических и биотехнических системах и технологиях и способствует развитию навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Современная фотоника» направлена на формирование **компетенции УК-1**: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, **компетенции УК-3**: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач, **компетенции УК-5**: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, **компетенции ОПК-1**: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, **компетенции ОПК-2**: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования *в части следующих результатов обучения:*

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	Уметь: У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной Владеть: В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации

	информации по теме исследования;
УК-3	Владеть: В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
УК-5	Уметь: У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности Владеть: В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-1	Уметь: У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований
ОПК-2	Знать: З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности

Способы формирования планируемых результатов обучения

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Научно-практические занятия	Самостоятельная работа
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			
У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	+	+	+
В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования		+	+
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач			
В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке		+	+
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития			

У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	+	+	+
В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач		+	+
ОПК-1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			
У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	+	+	+
ОПК-2: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования			
З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	+		+

3. Структура и содержание дисциплины

Изучение курса «Современная фотоника» включает в себя лекции, на которых рассматривается теоретическое содержание курса; научно-практические занятия, предусматривающие углубленное изучение и обсуждение вопросов, обозначенных в темах дисциплины; самостоятельную работу, заключающуюся в подготовке к лекционным и научно-практическим занятиям. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на научно-практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Структура дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	Научно-практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	
1	Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации проектирования	70	4	4	-	62	Собеседование, опрос
2	Современные интегрированные автоматизированные системы	70	4	4	-	62	

	проектирования и управления						
3	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	-	Экзамен в форме письменной работы с последующим собеседованием
ИТОГО:		144	8	8	-	124	

Содержание дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Ссылки на результаты обучения
1	Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации проектирования	1. Проблематика автоматизированного проектирования. Состав и функции интегрированных САПР	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) 33 (ОПК-2)
		2. Модели и методы анализа систем при автоматизации проектирования. Средства обеспечения систем автоматизированного проектирования	
2	Современные интегрированные автоматизированные системы проектирования и управления производством	1. Современные методы синтеза систем и верификации проектных решений при автоматизации проектирования	
		2. Современные подходы к управлению предприятием на основе использования корпоративных информационно-управляющих систем	

Виды учебной и самостоятельной работы

Виды учебной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы
На основе изучения литературы по темам лекционных и научно-практических занятий аспирант готовится к ответу на предложенные вопросы, к участию в дискуссиях.	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) 33 (ОПК-2)	20

Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение
Самостоятельная подготовка к лекционным и научно-практическим занятиям	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) З3 (ОПК-2)	124
Успешное освоение материала, изучаемого в ходе лекционных и научно-практических занятия, требует дополнительного самостоятельного изучения. По каждому разделу учебной дисциплины предусмотрено изучение теоретического материала с использованием компьютерных технологий; самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.		

4. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль по дисциплине «Современная фотоника» осуществляется на лекциях и научно-практических занятиях и заключается в оценке активности и качества участия в опросах и собеседованиях по проблемам, изучаемых в рамках тем лекционных занятий, аргументированности позиции.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современная фотоника» проводится в третьем семестре в форме экзамена. Экзамен в форме письменной работы с последующим собеседованием с преподавателем.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение:
учебно-методическое обеспечение дисциплины размещено на образовательном портале Университета ИТМО

Профессиональные базы данных, интернет-ресурсы, электронные библиотеки и информационные справочные системы:

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://e.lanbook.com/	ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань»	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	http://elibrary.ru/defaultx.asp	Научная электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
3.	http://www.public.ru/	Публичная Интернет-библиотека	Индивидуальный

			неограниченный доступ
4.	http://www.elbib.ru/	Российская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
5.	http://lib.ifmo.ru/stat/36/ebs_ifmo.htm	Электронная библиотека НИУ ИТМО	Индивидуальный неограниченный доступ
6.	http://window.edu.ru/	Библиотека. Единое окно доступа к информационным ресурсам	Индивидуальный неограниченный доступ
7.	http://www.cadmaster.ru/magazin/numbers/	Журнал для профессионалов в области САПР	Индивидуальный неограниченный доступ
8.	http://www.i2r.ru/static/221/out_5591.shtml	САПР в интернете	Индивидуальный неограниченный доступ

Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы («Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН» «Юрайт»).

Основная литература:

1. Большаков В.П., Бочков А.Л., Сергеев А.А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс / СПб.: Питер, 2011. 332 с.
2. Иванов А.Н., Ежова К.В., Зленко А.Н. Разработка конструкторской документации на оптико-электронные приборы в САПР КОМПАС : учебное пособие / ; М-во образования и науки РФ, СПбНИУ ИТМО, [Каф. КиПОП]. СПб.: НИУ ИТМО, 2011. 80 с.
3. Иванов С.Е. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства : учебно-методическое пособие. Часть 5. Системы инженерного расчета и анализа деталей и сборочных единиц / СПб.: СПбГУ ИТМО, 2012. 44 с. : ил.
4. Куликов Д.Д., Падун Б.С. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства : учебно-методическое пособие. Часть 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства / СПб.: НИУ ИТМО, 2012. 124 с. : ил.
5. Куликов Д.Д., Яблочников Е.И., Бабанин В.С. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства : учебно-методическое пособие. Часть 7. Системы проектирования технологических процессов / СПб.: СПбГУ ИТМО, 2012. 136 с.
6. Куликов Д.Д., Соболев С.Ф. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства : учебно-методическое пособие. Часть 9. Системы проектирования технологических процессов электронных приборов / СПб.: СПбГУ ИТМО, 2012. 80 с.
7. Левковец Л.Б. Конструирование в Autodesk AutoCAD 2012 :: учебное пособие / М-во образования и науки РФ, СПбНИУ ИТМО, ЛИМТУ, Каф. КПД.. СПб.: НИУ ИТМО, 2012. 341 с.

8. Левковец Л.Б., Тарасенков П.В. Autodesk Inventor. Базовый курс на примерах / СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 380 с.
9. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия: учебное пособие / М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, СПбГУ ИТМО, [Каф. ТПС]. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 188 с.

Дополнительная литература:

1. Иванова Н.Ю., Петров А.С., Поляков В.И., Романова Е.Б. Технология проектирования печатных плат в САПР P-CAD-2006 : учебное пособие / М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, СПбГУ ИТМО, [Каф. ПКС] .— СПб. : СПбГУ ИТМО, 2009 .— 168 с. 99 экз.
2. Малюх В.А. Введение в современные САПР : [курс лекций] / М.: ДМК Пресс, 2010. 190 с. 2 экз.
3. Теоретические основы построения САПР в авиационном приборостроении : учебное пособие / П. П. Пармонов [и др.] ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО СПбНИУ ИТМО. СПб.: НИУ ИТМО, 2013. 76 с. 2 экз.
4. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР / М.: ДМК Пресс, 2011. 208 с. ил. Режим доступа [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1311](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1311)

Средства, обеспечивающие адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья:

- 1) Доступ к изданиям электронно-библиотечной системы «Издательство «Лань» (<https://e.lanbook.com>), в адаптированных форматах для лиц с инвалидностью и ОВЗ.
- 2) Специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для лиц с инвалидностью и ОВЗ:
 - а) В библиотеке по адресам Кронверкский пр., д.49 и ул. Ломоносова, д.9 обучающимся, имеющим нарушения зрения, предоставляется компьютерное место с клавиатурой, маркированной шрифтом Брайля, и увеличительные лупы нового поколения с подсветкой и семикратным увеличением (лупы настольные с подсветкой PowerLux).
- 3) Услуги по адаптации учебно-методического материала для лиц с инвалидностью и ОВЗ:
 - а) обучающиеся с нарушениями зрения по запросу могут получить специальную учебную, научную литературу и периодические издания на основании действующего договора о сотрудничестве между Университетом ИТМО и Государственной библиотекой для слепых и слабовидящих; для обучающихся с нарушениями зрения учебные материалы могут быть предложены на шрифте Брайля.
 - б) обучающимся с нарушениями слуха по запросу предоставляются услуги сурдопереводчика на основании договора между Университетом ИТМО и «Всероссийским обществом глухих» (СПб РО ОООИ ВОГ).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Занятия лекционного типа:		
мультимедийный класс	аудитория, оснащенная	Операционная система

	презентационной техникой (проектор, компьютер/ноутбук)	экран,	Microsoft Windows (версии от "Windows XP" до "Windows 10")
Занятия практического типа:			
мультимедийный класс, компьютерный класс	аудитория, презентационной техникой (проектор, компьютер/ноутбук)	оснащенная техникой экран,	Операционная система Microsoft Windows (версии от "Windows XP" до "Windows 10")
Самостоятельная работа:			
компьютерный класс	15 персональных компьютеров в составе локальной вычислительной сети, подключенной к Internet (30 Мбит/с).		Операционная система Microsoft Windows (версии от "Windows XP" до "Windows 10")

Программное обеспечение:

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

7. Фонды оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Тематический опрос (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по тематике предыдущей лекции и рассчитанное на выяснение объема и качества знаний, усвоенных обучающимися по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме)	Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Оценочные средства промежуточной аттестации		
Письменная работа	Средство, позволяющее оценить сформированность систематических	Перечень вопросов к экзамену

	представлений по современной фотонике	
Собеседование	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по современной фотонике для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области	Требования к порядку проведения собеседования

Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по модулю

Код формируемой компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Не сформировано	Сформировано
УК-1	У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	Отсутствие умения проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	Сформированные умения проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной
	В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Сформированные навыки сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
УК-3	В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Отсутствие владения технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Сформированные владения технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
УК-5	У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	Отсутствие умения планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	Сформированные умения планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности
	В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Отсутствие владений приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Сформированные владения приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-1	У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	Отсутствие умений планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	Сформированные умения планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований
ОПК-2	З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	Отсутствие знаний о тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	Сформированные знания о тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности

Требования к структуре и содержанию оценочных средств.

Требования к порядку проведения экзамена в виде письменной работы

Экзамен проводится в форме письменной работы с последующим собеседованием. Письменная работа выполняется по билетам, в билете 2 вопроса. Время выполнения письменной работы 30 минут. Собеседование проводится преподавателем дисциплины по темам билета. Аспиранту могут быть заданы дополнительные вопросы в рамках изученного курса.

Критерии выставления оценки:

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле в форме экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» ставится аспиранту, который в ходе выполнения письменного экзаменационного задания и прохождения устного собеседования с преподавателем по вопросам экзаменационного билета демонстрирует незнание значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет задания и задачи по дисциплине.

Минимальная положительная оценка «удовлетворительно» ставится аспиранту, выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем по вопросам экзаменационного билета, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует усвоение только основного материала, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении заданий по дисциплине.

Оценка «хорошо» ставится аспиранту, успешно выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует твердое знание программного материала, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении заданий по дисциплине.

Оценка «отлично» ставится аспиранту, успешно выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует глубокое и прочное усвоение всего программного материала, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Список экзаменационных вопросов:

1. Основные определения, понятия и термины фотоники, фотоэлектроники и оптоэлектроники. Физические, радиометрические и светотехнические единицы измерения величин.

2. Принцип действия и устройство современных некогерентных источников излучения (лампы накаливания, галогенные лампы, газоразрядные лампы, светодиоды).
3. Физические принципы работы и конструкция современных лазеров: газовых, твердотельных, жидкостных, волоконных и полупроводниковых (полосковых и вертикально-излучающих).
4. Основные материалы фотоэлектроники и области их применения в приборах и устройствах. Элементы солнечной энергетики на базе органических и неорганических материалов.
5. Основные материалы оптоэлектроники и области их применения в приборах и устройствах.
6. Технология твердотельных структур фотоэлектроники, оптоэлектроники и фотоники. Области применения элементарных полупроводников и соединений и твердых растворов материалов АПВV и АПВVI.
7. Когерентные и некогерентные излучатели ультрафиолетового диапазона длин волн и их применение в технике, биологии и медицине.
8. Излучатели и фотоприемные устройства инфракрасного диапазона длин волн и их применение в системах связи, в промышленности, и для задач экологического контроля.
9. Устройства и системы твердотельного освещения: история разработок, текущее состояние, перспективы.
10. Современные системы связи с использованием оптических сигналов.
Раздел «Физические принципы фотоники (электродинамика, конд. состояние)»
11. Прямые и не прямые оптические переходы.
12. Вынужденное излучение. Усиление света в полупроводниках.
13. Лазеры на квантовых ямах, квантовых нитях и квантовых точках.
14. Расчет коэффициента усиления лазера на квантовых ямах.
15. Основные потери в лазерах на квантовых ямах.
16. Пороговые характеристики лазеров на квантовых ямах.
17. Внутренний квантовый выход стимулированного излучения лазера.
18. Ватт – амперная характеристика лазера на квантовых ямах.
Раздел «Физическая оптика»
19. Оптический диапазон спектра; монохроматическое и квазимонохроматическое излучение; величины, характеризующие излучение при квантовом и волновом рассмотрении.
20. Фотометрические свойства тел. Типы отражения и пропускания. Ламбертовские источники и поверхности. Интегрирующая сфера.
21. Поглощение света. Показатель поглощения и его физический смысл. Типы сред. Оптическая плотность.
22. Отражение от гладкой поверхности. Формулы Френеля. Угол Брюстера.
23. Методы фотометрии: визуальная, фотографическая и фотоэлектрическая, монохромная и гетерохромная фотометрия. Принципы построения объективных фотометров. Типы фотометров.

24. Интерференция: условия существования, способы образования когерентных пучков, применение. Основные параметры интерференционной схемы и характеристики интерференционной картины.
25. Условия образования и наблюдения интерференционных полос различного вида.
26. Принципы построения двухлучевых интерферометров. Двухлучевые интерферометры: Жамена, Майкельсона, Рождественского и Релея (схема, ход лучей, применение, достоинства и недостатки).
27. Связь видности интерференционных полос и степени когерентности. Пространственная и временная когерентности. Допустимый размер источника.
28. Просветление оптики. Высокотражающие слои.
29. Голографический принцип записи изображения. Типы голограмм. Основные схемы записи голограмм, их преимущества и недостатки.
Раздел «Материалы и структуры фотоники (набор материалов, методы получения, гетероструктуры, квантовые точки, метаматериалы)»
30. Основные элементы и материалы в конструкции мощного светодиода.
31. Типичные схемы многокомпонентных светоизлучающих гетероструктур.
32. Основные полупроводниковые материалы и их основные свойства.
33. Основные дефекты приборных структур – на примере SiC и GaN (микротрубки, проникающие дислокации).
34. Явление безызлучательной рекомбинации, его причины.
35. Неоднородные наночастицы (основные типы, их составы, примеры, способы получения, оптические свойства, несоответствие решеток, применение).
36. Неоднородные нанопроволоки (основные типы, их составы, примеры).
37. Когерентное напряженное состояние в наночастице типа «ядро-оболочка» и возможные механизмы его релаксации.
38. Когерентное, некогерентное и полукogerентное состояния межфазных. Дислокации несоответствия.
39. Критические условия образования круговой петли дислокации несоответствия в наночастице типа «ядро-оболочка».