

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

ПОСЛЕВУЗОВСКОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(АСПИРАНТУРА)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____ Шелупанов А.А.

« ____ » _____ 2012 г.

ПРОГРАММА

Кандидатского экзамена

по специальности **05.11.07 - ОПТИЧЕСКИЕ И ОПТИКОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ
И КОМПЛЕКСЫ**

КЭ А.03; цикл «Кандидатские экзамены» основной образовательной программы подго-
товки аспиранта по отрасли 05.00.00 – технические науки,

Присуждаемая ученая степень: кандидат наук

Форма обучения: очная/заочная

Руководитель ООП: Шандаров С.М., д.ф.-м.н., профессор

Томск 2012 г.

Программа кандидатских экзаменов составлена на основании:

- Федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки России от 16.03.2011 № 1365;
- Паспорта научной специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы;
- Программы – минимум кандидатского экзамена по научной специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.
- В соответствии с учебными планами очной/заочной формы обучения, утвержденными решением Ученого совета университета «27» июня 2012, протокол № 6.

Составители программы: Шандаров С.М., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой электронных приборов (ЭП) факультета электронной техники (ФЭТ).

ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры электронных приборов (ЭП) протокол № _____ от _____ 2012 г.

Программа утверждена на заседании совета факультета электронной техники (ФЭТ), протокол № _____ от « ____ » _____ 2012 г.

Разработчик

С.М. Шандаров

СОГЛАСОВАНО:

Зав. ОППО

И.А. Ярымова

Декан ФЭТ

А.И. Воронин

Зав. обеспечивающей кафедры ЭП

С.М. Шандаров

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации КЭ.А.03 относится к циклу КЭ.А.00 – кандидатские экзамены и входит в состав исследовательской составляющей учебного плана подготовки аспирантов.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации КЭ.А.03 является формой отчетности по специальной дисциплине ОДА.03 «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы» и научной специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы и дисциплинам ОДА.04 по выбору аспиранта «Методы управления оптическим излучением», «Оптические датчики».

Предметом кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации являются знания, умения и владения научной специальностью 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы в соответствии с формулой специальности:

Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы – специальность в области науки и техники, занимающаяся использованием оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов, систем и комплексов, а также разработкой способов применения таких приборов, систем и комплексов. Значение решения научных и технических проблем в данной области состоит в создании новых методов и аппаратуры для физических исследований с использованием оптического излучения, высокоточных измерений, средств передачи и обработки информации, обработки материалов и решения других задач народно-хозяйственного и оборонного назначения, требующих использования оптической и оптико-электронной техники.

А также областями исследований:

1. Исследование и разработка новых методов и процессов, которые могут быть положены в основу создания оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов различного назначения.

2. Разработка, совершенствование и исследование характеристик приборов, систем и комплексов с использованием электромагнитного излучения оптического диапазона волн, предназначенных для решения задач:

- измерения геометрических и физических величин;
- исследования и контроля параметров различных сред и объектов, в том числе при решении технологических, экологических и биологических задач;
- передачи, приема, обработки и отображения информации;
- управления работой технологического оборудования и контроля производственных процессов;
- создания оптических и оптико-электронных приборов и систем для медицины;
- создания оптического и оптико-электронного оборудования для научных исследований в различных областях науки и техники.

Программа кандидатского экзамена по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы предназначена для аспирантов (соискателей степени кандидата наук) в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче кандидатского экзамена.

Цель экзамена - установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе. Сдача кандидатского экзамена по специальности обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

Кандидатский экзамен по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы сдается в сроки, определенные учебным планом специальности.

Для проведения экзамена приказом ректора (проректора по науке) создается экзаменационная комиссия, которая формируется из высококвалифицированных научно-

педагогических и научных кадров, включая научных руководителей аспирантов. Комиссия правомочна принимать кандидатский экзамен, если в ее заседании участвуют не менее двух специалистов по профилю принимаемого экзамена, в том числе один доктор наук. При приеме экзамена могут присутствовать члены соответствующего диссертационного совета организации, где принимается экзамен, ректор, проректор, декан, представители министерства или ведомства, которому подчинена организация.

Во время проведения экзамена соискателю ученой степени задаются вопросы по основной и дополнительной программам.

Кандидатский экзамен проводится по усмотрению экзаменационной комиссии по билетам или без билетов. Для подготовки ответа аспирант (соискатель ученой степени) использует экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года по месту сдачи экзамена.

На каждого соискателя ученой степени заполняется протокол приема кандидатского экзамена, в который вносятся вопросы билетов и вопросы, заданные соискателю членами комиссии.

Уровень знаний соискателя ученой степени оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Протокол приема кандидатского экзамена подписывается членами комиссии с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Протоколы заседаний экзаменационных комиссий после утверждения ректором (проректором по научной работе) ТУСУРа хранятся в отделе аспирантуры и докторантуры. О сдаче кандидатского экзамена выдается удостоверение установленной формы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

I ЧАСТЬ. ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

05.11.07 – ОПТИЧЕСКИЕ И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И КОМПЛЕКСЫ

по техническим и физико-математическим наукам

Введение

Настоящая программа разработана на основе базовых дисциплин: физика; основы оптики; оптические и оптико-электронные приборы и системы; оптические материалы и технологии; источники и приемники оптического излучения; лазерная техника; оптические измерения; проектирование оптико-электронных приборов.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по электронике, измерительной технике, радиотехнике и связи при участии ГОИ им. С.И.Вавилова, МФТИ, НИИ прецизионного приборостроения, НИИ «Полюс» и МГУТиК.

1. Вводные положения

Роль оптических и оптико-электронных приборов и комплексов (ОиОЭПиК) в развитии науки и техники. Краткий исторический обзор и роль отечественных ученых и инженеров в развитии оптического и оптико-электронного приборостроения. Перспективы и тенденции развития ОиОЭПиК.

2. Основы оптики

Электромагнитная и квантовая природа оптического излучения. Основные законы оптического излучения. Приближения геометрической оптики.

Распространение света в изотропных и анизотропных средах. Поляризация. Двойное лучепреломление. Применение поляризации.

Интерференция. Когерентность. Применение интерференции. Многолучевая интерференция.

Дифракция. Применение дифракции. Разрешающая способность.

Голография и ее применение в оптике.

Распространение оптического излучения в атмосфере и других поглощающих, рассеивающих, преломляющих и турбулентных средах.

3. Прикладная оптика

Основные законы и понятия геометрической оптики. Принцип Ферма. Условия получения идеального изображения.

Основные положения и формулы идеальной оптической системы и оптики параксиальных лучей. Инварианты: Аббе, Лагранжа—Гельмгольца, Юнга—Гульстранда.

Ограничение пучков лучей в оптических системах.

Инвариант Штраубеля. Яркость и освещенность изображения.

Теория aberrаций оптических систем. Хроматические и монохроматические aberrации. Эйконал Шварцшильда. Методы aberrационного расчета оптических систем. Выбор aberrаций, подлежащих исправлению. Особенности aberrационного расчета оптических систем с асферическими поверхностями.

Типовые оптические детали и их характеристики.

Классификация оптических систем и их основные характеристики. Основные задачи, решаемые при габаритном расчете оптических систем. Габаритный расчет основных типов оптических систем: лупы, микроскопа, телескопических, проекционных, фотоэлектрических и голографических приборов.

Особенности лазерной оптики, формирование лазерного излучения оптическими системами. Оптические системы для фокусирования, коллимирования, изменения диаграмм направленности и согласования лазерного излучения.

Волоконно-оптические системы и их особенности.

Интегральная оптика и перспективы ее развития. Дифракционные оптические элементы и системы.

Оценка качества изображения, даваемого оптической системой. Критерии качества. Вычисление и методы экспериментального определения оптической передаточной функции.

Этапы автоматизированного проектирования оптических систем. Программное обеспечение. Структурная схема САПР оптических систем. Методы автоматизированного расчета оптических систем. Оценочная функция.

Основы расчета допусков в оптических системах.

4. Источники и приемники оптического излучения

Основные виды источников оптического излучения. Параметры и характеристики источников. Некогерентные искусственные излучатели. Естественные источники излучения.

Современные лазеры: принципы действия, принципиальные схемы, режимы работы, параметры и характеристики.

Основные виды приемников оптического излучения. Глаз человека как приемник излучения и измерительной информации. Свойства зрительного анализатора.

Параметры и характеристики приемников оптического излучения.

Многоэлементные приемники излучения.

Схемы включения приемников излучения и согласующие цепи.

5. Оптические измерения

Основы метрологии применительно к оптическим измерениям. Методы и приборы для измерения и контроля основных параметров и характеристик оптических материалов, оптических деталей и оптических систем.

Оптические измерения в инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектра. Фотометрия и радиометрия. Принципы работы и схемы основных типов фотометров, радиометров, спектрофотометров и спектрорадиометров.

Способы измерения параметров и характеристик лазерного излучения.

6. Прием и преобразование сигналов в оптических и оптико-электронных приборах и комплексах

Пространственное, временное, пространственно-частотное и частотно-временное представление оптических сигналов. Статистические параметры и вероятностное описание оптических полей и сигналов. Модели фона.

Анализаторы оптического изображения. Преобразование многомерных оптических сигналов в одномерные электрические.

Сканирование в оптико-электронных приборах. Типы сканирующих систем.

Математические модели отдельных типовых звеньев и оптико-электронной системы в целом.

Методы фильтрации сигналов в ОиОЭПиК. Спектральная, пространственная и пространственно-временная фильтрация. Оптимальная фильтрация в когерентных и некогерентных оптических системах.

Модуляция и демодуляция сигнала в ОиОЭПиК. Основные виды модуляторов; их параметры и характеристики.

Оптическая корреляция. Схемы некогерентных и когерентных оптико-электронных корреляторов.

Математические операции, осуществляемые с помощью оптических систем. Оптические анализаторы спектра. Цифровая обработка оптических изображений.

7. Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Основные критерии оценки качества ОиОЭПиК как объектов проектирования. Основные принципы системного подхода к проектированию ОиОЭПиК. Уровни проектирования. Конструктивные и технологические требования к М. Моделирование и применение САПР при проектировании М. Обобщенная методика энергетического расчета М. Основные виды энергетических расчетов (расчет отношения сигнал/шум, расчет к.п.д. прибора,

расчет дальности действия и пороговой чувствительности). Особенности энергетического расчета лазерных приборов.

Методика выполнения точностных расчетов М. Методы и средства компенсации погрешностей в ОиОЭПиК.

Особенности расчета и конструирования типовых кинематических узлов ОиОЭПиК.

Метрологические параметры и характеристики ОиОЭПиК; аттестация и сертификация ОиОЭПиК.

Испытания и исследования ОиОЭПиК. Методы и аппаратура для проведения испытаний ОиОЭПиК.

Применение эргономики при проектировании ОиОЭПиК.

8. Основы технологии оптического и оптико-электронного приборостроения

Конструкционные материалы, применяемые в современном оптическом и оптико-электронном приборостроении. Современные методы и средства изготовления типовых деталей и элементов ОиОЭПиК.

Методы сборки, юстировки и контроля в процессе изготовления типовых деталей, узлов и ОиОЭПиК в целом.

9. Современное состояние и перспективы развития оптического и оптико-электронного приборостроения

Основные классы и типы ОиОЭПиК, применяемые в промышленности и на транспорте, медицине и биологии, научных исследованиях, контроле окружающей среды, военной технике, строительстве и геодезии, космических исследованиях, разведке природных ресурсов; перспективы их совершенствования и развития. Развитие двойных технологий в оптическом и оптико-электронном приборостроении.

II ЧАСТЬ. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальности

05.11.07 – ОПТИЧЕСКИЕ И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И КОМПЛЕКСЫ

Для каждого диссертанта предлагается своя программа-максимум кандидатского экзамена по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы в соответствии с его темой кандидатской диссертации и является дополнением к программе-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Индивидуальная Дополнительная программа разрабатывается научным руководителем соискателя и кафедрой (лабораторией, центром, институтом) на основании диссертационного исследования соискателя и должна быть представлена в отдел аспирантуры не менее, чем за 2 недели до даты сдачи кандидатского экзамена.

В дополнительной программе должны быть отражены последние научные достижения в области науки, в рамках которой проведено диссертационное исследование, использована новейшая научная отечественная и зарубежная литература, интернет-издания, а также справочно-информационные издания соответствующей тематики. Дополнительная программа должна соответствовать требованиям, предъявляемым к дополнительным программам в ТУСУРе.

Дополнительная программа обсуждается на заседании кафедры (лаборатории, центра, института) ТУСУРа, на которой разработана программа и выносится для утверждения на заседание Совета факультета.

Для соискателей ученой степени, не являющихся сотрудниками или аспирантами ТУСУРа, дополнительная программа обсуждается на заседании кафедры (лаборатории, центра, института) ТУСУРа, на которой ведется подготовка аспирантов по соответствующей научной специальности, и выносится для утверждения на заседание Совета факультета.

Дополнительная программа утверждается Советом факультета не менее, чем за 1 месяц до даты проведения кандидатского экзамена.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Основная литература

1. А.Н. Пихтин. Квантовая и оптическая электроника [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - М. : Абрис, 2012. - 656 с. (41 экз.)
2. Башкиров А. И. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. – 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - <http://edu.tusur.ru/training/publications/1819>
3. В.М. Шандаров. Волоконно-оптические устройства технологического назначения. – Томск: Томск. гос. Ун-т систем упр. и радиоэлектроники, [Электронный ресурс]: учебное пособие – Томск: ТУСУР, 2012. – 198 с. Режим доступа <http://edu.tusur.ru/training/publications/741>
4. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах. / Ю.Н. Дубнищев. – 4-е изд., испр. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2011. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1156-6. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698
5. Заказнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем: Учебное пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 448 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=147
6. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. / М.М. Мирошников. – 3-е изд., испр.. - СПб: Издательство «Лань», 2010. –704с. ISBN 978-5-8114-1036-1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597
7. Розеншер Э. Оптоэлектроника : Пер. с фр. / Э. Розеншер, Б. Винтер ; ред. пер. О. Н. Ермаков. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. (40 экз.)
8. Шандаров С.М. Введение в нелинейную оптику : учебное пособие для студентов направлений подготовки «Фотоника и оптоинформатика», «Электроника и наноэлектроника», «Электроника и микроэлектроника» / С.М. Шандаров. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 41 с., Режим доступа <http://edu.tusur.ru/training/publications/2059>.

3.2. Дополнительная литература

1. А. Снайдер. Теория оптических волноводов : Пер. с англ. / Алан Снайдер. - М. : Радио и связь, 1987. - 655[1] с. (2 экз.).
2. Б.А.Красюк, Г.И.Корнеев. Оптические системы связи и световодные датчики (вопросы технологии). - М.: Радио и связь, 1985. - 192 с. (6 экз.).
3. В.И.Бусурин, Ю.Р.Носов. Волоконно - оптические датчики: физические основы, вопросы расчета и применения. - М.: Энергоатомиздат, 1990 г. (3 экз.).
4. В.М. Шандаров. Волоконно-оптические устройства технологического назначения. – Томск: Томск. гос. Ун-т систем упр. и радиоэлектроники, [Электронный ресурс]: учебное пособие – Томск: ТУСУР, 2012. – 198 с. Режим доступа <http://edu.tusur.ru/training/publications/741>
5. Введение в квантовую и оптическую электронику: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. / С.М. Шандаров, А.И. Башкиров. – Томск: ТУСУР, 2012. – 98 с., <http://edu.tusur.ru/training/publications/1578>.
6. Запругаева Л.А., Свешникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем. – М.: Логос, 2000. – 584 с. (2 экз.).
7. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2011.- 528 с. Режим доступа <http://e.lanbook.com/view/book/690>.
8. Информационная оптика / Под ред. Н.Н. Евтихеева. Учебное пособие – М., Издательство МЭИ, 2000. – 516 с. (19 экз.).
9. Ишанин Г.Г. Приемники излучения оптических и оптико-электронных приборов. - Л.: Машиностроение (Ленинград. отд.), 1986. – 176 с. (3 экз.).

10. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. / М.М. Мирошников. – 3-е изд., испр.. - СПб: Издательство «Лань», 2010. –704с. ISBN 978-5-8114-1036-1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597 .
11. Мосягин Г.М., Немтинов В.Б., Лебедев Е.Н. Теория оптико-электронных систем. - М.: Машиностроение, 1990. – 431 с. (12 экз.).
12. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Методические указания по самостоятельной работе / Башкиров А. И. – 2012. 14 с.– [Электронный ресурс]. – <http://edu.tusur.ru/training/publications/1891> .
13. Основы оптики : Пер. с англ. / М. Борн, Э. Вольф ; пер. : С. Н. Бреус, А. И. Головашкин, А. А. Шубин ; ред. пер. : Г. П. Мотулевич. - М. : Наука, 1970. - 855 с. (5 экз.).
14. Порфирьев Л.Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах. - Л.: Машиностроение (Ленинград. отд.), 1989. – 387 с. (2 экз.).
15. Прикладная оптика: Учебное пособие / Под ред. Н.П. Заказнава. 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 320 с.
16. Проектирование оптико-электронных приборов. Парвулюсов Ю.Б., Родионов С.А., Солдатов В.П. и др. Под общ. ред. Ю.Г. Якушенкова. Изд. 2-ое, перераб. и доп., М.:Логос, 2000. – 488 с. (4 экз.).
17. Проектирование оптоэлектронных и квантовых приборов и устройств: Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / Куш Г. Г., Шандаров В. М. – 2012. 99 с. [Электронный ресурс]- <http://edu.tusur.ru/training/publications/720>.
18. Пуговкин А.В., Серебренников Л.Я., Шандаров С.М. Введение в оптическую обработку информации. – Томск: Изд-во ТГУ, 1981. – 60 с. (экз. - 69). Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=148 .
19. Семенов А.С., Смирнов В.Л., Шмалько А.В. Интегральная оптика для систем передачи и обработки информации. - М.: Радио и связь, 1990. - 225 с. (экз. - 12).
20. Фоторефрактивные эффекты в электрооптических кристаллах : монография / С.М. Шандаров, В.М. Шандаров, А.Е. Мандель, Н.И. Буримов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 242 с., <http://edu.tusur.ru/training/publications/1553>.
21. Шандаров С.М. Оптические и акустооптические методы обработки информации: Методические указания к самостоятельной работе / С.М. Шандаров. – Томск: ТУСУР, 2012. – 22 с., <http://edu.tusur.ru/training/publications/1825> .
22. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Изд. 4-ое перераб. и доп. - М.: Логос, 1999. – 480 с. (5 экз.).

3.3. Периодические издания

1. Журнал «Квантовая электроника»;
2. Оптический журнал;
3. Журнал «Оптика и спектроскопия»;
4. Журнал «Фотоника»;
5. Журнал «Физика твердого тела»;
6. Журнал «Физика и техника полупроводников»
7. Журнал технической физики;
8. Журнал «Известия вузов. Физика»;
9. Журнал экспериментальной и теоретической физики;
10. Журнал «Известия вузов. Приборостроение»;
11. Журнал «Письма в ЖТФ».

3.4. Перечень интернет-ресурсов

1. IOP Journals- Institute of Physics, в свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном

доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации. Открытый доступ через вузовскую ЭБС <http://lib.tusur.ru/category/bd/>, с IP адресов ТУСУРа: <http://www.iop.org/>

2. Optical Society of America; OpticsInfoBase, доступ с IP адресов ТУСУРа (“Applied Optics”, “Optics Express”, “J. Opt. Technol.” и др.). Открытый доступ через вузовскую ЭБС <http://lib.tusur.ru/category/bd/>, с IP адресов ТУСУРа: <http://www.opticsinfobase.org/>

3. Sensors — Open Access Journal: <http://www.mdpi.com/journal/sensors>

4. Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний, включающая не менее 1200 названий электронных журналов, кроме новых наименований, изданных после 2009 г., с открытым доступом через вузовскую ЭБС <http://lib.tusur.ru/category/bd/>, с IP адресов ТУСУРа: <http://link.springer.com/>

5. Springer Materials – коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга, с открытым доступом через вузовскую ЭБС <http://lib.tusur.ru/category/bd/>, с IP адресов ТУСУРа: <http://www.springermaterials.com/docs/index.html>

6. Архив электронных препринтов <http://xxx.lanl.gov>.

7. БД издательства Cambridge University Press <http://journals.cambridge.org/action/>;

8. БД издательства ELSEVIER <http://www.sciencedirect.com/>;

9. Журнал «Journal of Optics A: Pure and Applied Optics» <http://iopscience.iop.org/1464-4258/>;

10. Журналы РАН: представлены электронные версии журналов ФТТ, ФТП, ЖТФ, Письма в ЖТФ в свободном доступе: <http://www.ioffe.ru/journals/>

11. Коллекция журналов издательства Оксфордского университета <http://www.oxfordjournals.org/>;

12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

13. Образовательный портал в свободном доступе: «Физика, химия, математика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина» <http://www.ph4s.ru/>;

14. Подборка книг по оптике <http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/optika/>;

15. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ <http://rsl.ru>;

16. Полнотекстовая коллекция Американского физического общества <http://scitation.aip.org/>, <http://prola.aps.org/>;

17. Реферативный журнал ВИНТИ <http://weblib.samsu.ru/LocalSrc/RJ/>;

18. Словари и справочники издательства Оксфордского университета <http://www.oxfordreference.com/pub/views/home.html>;

19. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru/is4/-main.jsp>;

20. Фонды учебно-методической документации в открытом доступе на сайте кафедры ЭП: <http://ed.tusur.ru/edu/umpo/>

21. Фонды учебно-методической документации на Научно-образовательном портале ТУСУРа. Открытый доступ через сайт ТУСУРа www.tusur.ru для зарегистрированных пользователей: <http://edu.tusur.ru/training/publications>

22. ЭБС "Лань". Открытый доступ через вузовскую ЭБС <http://lib.tusur.ru/category/bd/>, с IP адресов ТУСУРа: <http://e.lanbook.com/>