

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

Михайлов
«28» *08* С.Т. Князев
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1142949	Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа <i>Оптические системы и технологии</i>	Код ОП <i>12.04.02/33.01</i>
Направление подготовки <i>Оптехника</i>	Код направления и уровня подготовки <i>12.04.02</i>

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по СУОС УрФУ:

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан СУОС УрФУ	Уровень подготовки
1.	Инженерное дело, технологии и технические науки	<i>магистратура</i>

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шардаков Николай Тимофеевич	Доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра технологии стекла
2	Ломакова Мария Александровна	-	Старший преподаватель	Кафедра технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

Протокол № 3 от 21.04.20г.

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов» является последним в ряду специальных модулей. Изучением дисциплин этого модуля – «Конструирование узлов оптических приборов» и «Методология проектирования оптико-электронных приборов» и проектом по модулю завершается профессиональная подготовка магистрантов-оптотехников в рамках образовательной программы «Оптические системы и технологии».

Дисциплина «Конструирование узлов оптических приборов» изучается, прежде всего, как разработка конструкторской и технологической документации при проектировании узлов оптических приборов и устройств. При этом рассматриваются технологические основы проектирования, изучаются показатели качества оптических деталей, элементы крепления и способы соединения механических и оптических деталей.

При изучении дисциплины «Методология проектирования оптико-электронных устройств» изучается жизненный цикл оптического изделия, организация процесса проектирования, проектные процедуры и задачи, средства автоматизации проектирования.

В основе изучения дисциплин этого модуля лежит проектное обучение, при котором основные усилия студентов направлены на разработку или анализ работы конкретного узла оптического устройства, системы или комплекса.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	<i>Конструирование оптических приборов</i>	6/216
2	<i>Проектирование оптико-электронных приборов</i>	6/216
ИТОГО по модулю:		12/432

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ul style="list-style-type: none">– <i>Элементная база, структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</i>– <i>Компьютерное моделирование оптических и оптико-электронных систем</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	-

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
<p><i>Конструирование оптических приборов</i></p>	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем – Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем – Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем – Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем – Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем – Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем

	<p>ПК-3 - Способен проектировать и конструировать оптические, оптико-электронные и механические блоки, узлы и детали и оценивать технологичность конструкторских решений.</p>	<p>информационных систем на соответствие регламентам</p> <ul style="list-style-type: none"> – Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем <p><i>Практический опыт, владение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы – Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам <p><i>Личностные качества:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Изложить общие принципы, правила и методы проектирования и конструирования оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей, в том числе, принципы технологичности деталей и узлов. – Перечислить методы повышения качества и технологичности оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей при проектировании и конструировании – Характеризовать материалы и технологичность их обработки, применяемые при проектировании и конструировании оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей – Описывать типовые оптические детали, типовые конструктивные узлы и блоки оптических и оптико-электронных приборов – Сделать обзор современных систем автоматизированного проектирования оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> – Перечислить показатели качества оптических деталей, способы соединения механических деталей с оптическими, элементы крепления круглых оптических деталей, используемые при проектировании и конструировании <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Устанавливать последовательность этапов проектирования и конструирования оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей – Определять оптимальные методы повышения качества и технологичности оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей при проектировании и конструировании – Выбирать в соответствии с техническим заданием и учетом технологичности обработки материалы, применяемые при проектировании и конструировании оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей – Анализировать чертежи и конструкцию типовых оптических деталей, блоков и узлов крепления для разработки технического задания на проектирование оптических и оптико-электронных приборов – Формулировать обобщенный алгоритм процесса автоматизированного проектирования оптических деталей, блоков и узлов – Выбирать с учетом технического задания оптические детали соответствующего качества, способы соединения механических деталей с оптическими, элементы крепления круглых оптических деталей при проектировании и конструировании оптических, оптико-электронных и механических блоков, узлов и деталей
<i>Проектирование оптико-электронных приборов</i>	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности – Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Формулировать актуальность, цели, задачи,

	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <ul style="list-style-type: none"> – Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта – Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями <p><i>Иметь опыт/владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта – Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов, и ограничений <p><i>Личностные качества:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях – Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем – Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем – Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и
--	---	--

	ОПК-7 - Способен	<p>информационных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> – Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем – Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем – Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам – Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем <p><i>Практический опыт, владение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы – Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам <p><i>Личностные качества:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий
--	------------------	---

	<p>планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений – Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей – Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований – Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов – Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы – Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов <p><i>Практический опыт, владение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования – Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов – Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации) – Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки <p><i>Личностные качества:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проявлять настойчивость в достижении цели; внимательность; аналитические умения <p><i>Знания:</i></p>
	ПК-2 - Способен	

	<p>разрабатывать структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Описать проектные процедуры синтеза, анализа и оптимизации структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Выбирать с учетом технического задания основные характеристики проектируемых оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов для процедур синтеза, анализа и оптимизации при разработке структурных и функциональных схем
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля осуществляется в очной форме.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

ПРОГРАММА МОДУЛЯ Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1

Конструирование оптических приборов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шардаков Николай Тимофеевич	Доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра технологии стекла
2	Ломакова Мария Александровна	-	Старший преподаватель	Кафедра технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

Конструирование оптических приборов

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

– Традиционная (репродуктивная) технология

2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Принципы конструирования элементов и функциональных устройств оптических приборов	Общие принципы конструирования оптических приборов. Принципы конструирования деталей. Принципы конструирования соединений. Принципы конструирования узлов и функциональных устройств оптических приборов
2	Общие принципы, правила и методы конструирования	Принцип унификации конструкций изделий. Компонировка конструкций. Методы функционального и параметрического синтеза конструкций. Разборка и утилизация изделий
3	Основы теории точности приборов и элементов	Разновидности погрешностей, основные понятия и определения. Классификация погрешностей. Основные положения линейной теории точности. Методы нахождения передаточных функций первичных погрешностей. Специфика определения передаточных функций некоторых первичных погрешностей. Виды и методы расчетов точности приборов и элементов. Расчет компенсаторов погрешностей
4	Понятие о надежности приборов и ее обеспечение	Понятия и определения. Основные единичные показатели надежности приборов. Обеспечение надежности приборов
5	Конструкторско-технологические методы повышения качества приборов	Технологический метод повышения качества. Проектно-конструкторский метод повышения качества
6	Компенсационный метод повышения качества	Методы компенсации погрешностей в оптических приборах. Структурные схемы компенсации погрешностей. Компенсация систематических погрешностей. Компенсация случайных погрешностей и факторов. Цифровая (алгоритмическая) коррекция погрешностей. Юстировка оптических приборов
7	Требования к материалам оптических деталей	Характеристики материалов оптических деталей. Оптические характеристики материалов и нормируемые показатели качества оптического стекла. Определение требований к качеству оптического материала
8	Типовые оптические детали. Оформление чертежей	Общие сведения. Линзы и линзовые блоки (склейки). Призмы. Зеркала. Сетки, шкалы, растры
9	Типовые конструктивные узлы, функциональные устройства и их юстировка	Общие требования к оптическим узлам и устройствам. Конструкции узлов крепления круглых оптических деталей и линзовых систем. Конструкции узлов крепления призм, зеркал и их систем. Узлы крепления и юстировка сеток, шкал, растров. Конструкции узлов крепления и юстировка источников и приемников излучения. Фотоэлектрические преобразователи линейных и угловых перемещений и их юстировка

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование оптических приборов

Электронные ресурсы (издания)

- elar.urfu.ru,

- study.urfu.ru,

- *иные сайты в домене urfu.ru.*

<https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/proektirovanie-oep/>
<https://www.elec.ru › teoriya-i-raschet-opt-priborov>

<https://www.elec.ru › konstruirovaniye-tochn-priborov>

https://books.ifmo.ru/book/222/metodologiya_proektirovaniya_opticheskikh_priborov/_uchebno_e_posobie..htm

https://books.ifmo.ru/book/1314/proektirovanie_uzlov_optiko-

[elektronnyh_priborov._metodicheskie_ukazaniya_k_vypolneniyu_kursovogo_proekta.htm](https://books.ifmo.ru/book/1314/proektirovanie_uzlov_optiko-elektronnyh_priborov._metodicheskie_ukazaniya_k_vypolneniyu_kursovogo_proekta.htm)

Печатные издания

1. Родионов, Сергей Аронович. Методология проектирования оптических приборов : Учеб. пособие / Под общ. ред. М.И. Потеева; Санкт-Петербургский гос. ин-т точной механики и оптики (техн. ун-т .— СПб. : Б. и., 1996 .— 84с. — без грифа .— ISBN 5-7577-0011-4 : 3.00. 1 экз.
2. Справочник по инфракрасной технике : В 4 т.: Пер. с англ. Т. 2. Проектирование оптических систем / Ред. У. Волф, Г. Цицис .— М. : Мир, 1998 .— 347с. — Пер. изд.: The Infrared Handbook / By William L. Wolfe, George J. Zissis. — без грифа .— ISBN 5-03-002925-7 : 40.00. 1 экз.
3. Шанин, О. И. Адаптивные оптические системы коррекции наклонов. Резонансная адаптивная оптика / О. И. Шанин .— Москва : Техносфера, 2013 .— 296 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 288-295 .— ISBN 978-5-94836-347-9. 1 экз.
4. Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов [Электронный ресурс] / Латыев С. М. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015 .— 560 с.
5. Прикладная оптика : Учебник для вузов / Под ред. А.С. Дубовика .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1992 .— 479 с. — рекомендовано в качестве учебника .— 64.00. 1 экз.
6. Гончарский, Александр Владимирович. Введение в компьютерную оптику : Учеб. пособие для вузов / А.В. Гончарский, В.В. Попов, В.В. Степанов .— М. : Изд-во Моск. ун-та, 1991 .— 310с. — допущено в качестве учебного пособия. 2 экз.
7. Дмитриев, Валентин Георгиевич. Прикладная нелинейная оптика / В. Г. Дмитриев, Л. В. Тарасов .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004 .— 512 с. : ил. ; 22 см .— Библиогр.: с. 477-512. — ISBN 5-9221-0453-5. 2 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- <https://www.osapublishing.org/about.cfm> (Полнотекстовая БД Оптика)
- <http://spiedigitallibrary.org/> (Полнотекстовая БД Стекловолоконная оптика, оптика и электрооптика, астрономия, биомедицина, информационные технологии, защита и

промышленный контроль, микро и нанотехнологии, электронная обработка изображений и данных)

0514-7506 Журнал прикладной спектроскопии
0869-5695 Оптика атмосферы и океана
0030-4034 Оптика и спектроскопия
0030-4042 Оптический журнал
0132-6651 Физика и химия стекла

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>.

Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>.

Scopus: <http://www.scopus.com>.

Reaxys: <http://reaxys.com>.

Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>.

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование оптических приборов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Практические занятия	Специализированная аудитория по оптическим технологиям и материалам, оборудованная витринами, содержащими изделия Уральского и других оптических и оптико-механических заводов, а также заготовки изделий после каждой стадии обработки.	<i>не требуется</i>
2	Лабораторные занятия	Компьютерный класс Центра информатизации Института новых материалов и технологий	<i>не требуется</i>
3	Самостоятельная работа студентов	Специализированная аудитория по оптическим технологиям и материалам, оборудованная витринами, содержащими изделия Уральского и других оптических и оптико-механических заводов, а также заготовки изделий после каждой стадии обработки.	<i>не требуется</i>
4	Консультации	Специализированная аудитория по оптическим технологиям и материалам, оборудованная витринами, содержащими изделия Уральского и других оптических и оптико-	<i>не требуется</i>

		механических заводов, а также заготовки изделий после каждой стадии обработки.	
--	--	--	--

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2

Проектирование оптико-электронных приборов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шардаков Николай Тимофеевич	Доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Проектирование опτικο-электронных приборов

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Жизненный цикл оптического изделия	Этапы жизненного цикла. Проектирование. Производство. Реализация. Эксплуатация. Утилизация.
2	Организация процесса проектирования	Основные исполнители проекта. Виды проектных работ. Системно-иерархический подход при проектировании.
3	Ветви проектирования	Функциональное проектирование. Конструкторское проектирование. Технологическое проектирование.
4	Проектные процедуры и задачи	Проектные процедуры и операции. Проектирование – как обратная задача. Синтез. Анализ. Оптимизация. Типовой алгоритм проектирования.
5	Стандартизация, унификация и агрегатирование	Международные, российские, отраслевые стандарты, стандарты предприятий. ЕСКД. Модульное проектирование.
6	Средства автоматизации проектирования	Средства автоматизации функционального проектирования. Средства автоматизации конструирования. Средства автоматизации производственных операций.
7	Решение эвристических задач проектирования	Мозговая атака. Синектика. Ликвидация тупиковых ситуаций. Метод морфологических таблиц.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование опτικο-электронных приборов

Электронные ресурсы (издания)

- elar.urfu.ru,

- study.urfu.ru,

- *иные сайты в домене urfu.ru.*

<https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/proektirovanie-oep/>

<https://www.elec.ru/teoriya-i-raschet-opt-priborov>

<https://www.elec.ru/konstruirovanie-tochn-priborov>

https://books.ifmo.ru/book/222/metodologiya_proektirovaniya_opticheskikh_priborov/_uchebno_e_posobie..htm

https://books.ifmo.ru/book/1314/proektirovanie_uzlov_optiko-

[elektronnyh_priborov_metodicheskie_ukazaniya_k_vypolneniyu_kursovogo_proekta.htm](https://books.ifmo.ru/book/1314/proektirovanie_uzlov_optiko-elektronnyh_priborov_metodicheskie_ukazaniya_k_vypolneniyu_kursovogo_proekta.htm)

Печатные издания

1. Родионов, Сергей Аронович. Методология проектирования оптических приборов : Учеб. пособие / Под общ. ред. М.И. Потеева; Санкт-Петербургский гос. ин-т точной механики и оптики (техн. ун-т. — СПб. : Б. и., 1996. — 84с. — без грифа. — ISBN 5-7577-0011-4 : 3.00. 1 экз.
2. Справочник по инфракрасной технике : В 4 т.: Пер. с англ. Т. 2. Проектирование оптических систем / Ред. У. Волф, Г. Цицис. — М. : Мир, 1998. — 347с. — Пер. изд.: The Infrared Handbook / By William L. Wolfe, George J. Zissis. — без грифа. — ISBN 5-03-002925-7 : 40.00. 1 экз.
3. Шанин, О. И. Адаптивные оптические системы коррекции наклонов. Резонансная адаптивная оптика / О. И. Шанин. — Москва : Техносфера, 2013. — 296 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 288-295. — ISBN 978-5-94836-347-9. 1 экз.
4. Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов [Электронный ресурс] / Латыев С. М. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с.
5. Прикладная оптика : Учебник для вузов / Под ред. А.С. Дубовика. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1992. — 479 с. — рекомендовано в качестве учебника. — 64.00. 1 экз.
6. Гончарский, Александр Владимирович. Введение в компьютерную оптику : Учеб. пособие для вузов / А.В. Гончарский, В.В. Попов, В.В. Степанов. — М. : Изд-во Моск.ун-та, 1991. — 310с. — допущено в качестве учебного пособия. 2 экз.
7. Дмитриев, Валентин Георгиевич. Прикладная нелинейная оптика / В. Г. Дмитриев, Л. В. Тарасов. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 512 с. : ил. ; 22 см. — Библиогр.: с. 477-512. — ISBN 5-9221-0453-5. 2 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- <https://www.osapublishing.org/about.cfm> (Полнотекстовая БД Оптика)
- <http://spiedigitallibrary.org/> (Полнотекстовая БД Стекловолоконная оптика, оптика и электрооптика, астрономия, биомедицина, информационные технологии, защита и промышленный контроль, микро и нанотехнологии, электронная обработка изображений и данных)

0514-7506 Журнал прикладной спектроскопии

0869-5695 Оптика атмосферы и океана

0030-4034 Оптика и спектроскопия

0030-4042 Оптический журнал

0132-6651 Физика и химия стекла

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>.

Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>.

Scopus: <http://www.scopus.com>.

Reaxys: <http://reaxys.com>.

Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>.

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Проектирование оптико-электронных приборов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Практические занятия	Специализированная аудитория по оптическим технологиям и материалам, оборудованная витринами, содержащими изделия Уральского и других оптических и оптико-механических заводов, а также заготовки изделий после каждой стадии обработки.	<i>не требуется</i>
2	Лабораторные занятия	Компьютерный класс Центра информатизации Института новых материалов и технологий	<i>не требуется</i>
3	Самостоятельная работа студентов	Специализированная аудитория по оптическим технологиям и материалам, оборудованная витринами, содержащими изделия Уральского и других оптических и оптико-механических заводов, а также заготовки изделий после каждой стадии обработки.	<i>не требуется</i>
4	Консультации	Специализированная аудитория по оптическим технологиям и материалам, оборудованная витринами, содержащими изделия Уральского и других оптических и оптико-механических заводов, а также заготовки изделий после каждой стадии обработки.	<i>не требуется</i>