

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

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159031	Элементная база, структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Оптические системы и технологии	Код ОП 1. 12.04.02/33.01
Направление подготовки 1. Опотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 12.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Инжеватова Ольга Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	технологии стекла

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Элементная база, структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Элементная база, структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов» включены дисциплины «Основные элементы и типовые узлы оптических приборов» и «Структурные и функциональные схемы оптических средств измерения и контроля». Модуль изучается первым в ряду специальных модулей, направленных на формирование профессиональных компетенций инженера-исследователя и инженера-конструктора оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и систем. Дисциплина «Основные элементы и типовые узлы оптических приборов» является практико-ориентированной и изучается в процессе выполнения лабораторных работ и практических занятий с использованием универсальных программ проектирования оптических систем ОПАЛ, САРО, DEMOS, ZEMAX. В ходе освоения дисциплины модуля «Структурные и функциональные схемы оптических средств измерения и контроля» студенты изучают основные положения и разделы схемотехники оптических и оптико-электронных приборов, учатся анализировать работу приборов по структурным и функциональным схемам.

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
1	Основные элементы и типовые узлы оптических приборов	4
2	Структурные и функциональные схемы оптических средств измерения и контроля	5
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Теоретические основы оплотехники 2. Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

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
Основные элементы и типовые узлы оптических приборов	ПК-2 - Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.	<p>З-1 - Перечислить основные характеристики и свойства оптического излучения, элементную базу оплотехники, используемую при разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов</p> <p>У-1 - Определять оптимальные параметры оптического излучения и подбирать элементную базу оптических и оптико-электронных приборов при разработке их структурных и функциональных схем</p>
Структурные и функциональные схемы оптических средств измерения и контроля	ПК-1 - Способен анализировать научно-техническую информацию с целью разработки перспективных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.	<p>З-1 - Изложить основные принципы построения и функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>З-2 - Сделать обзор основных достижений и проблем современной оплотехники.</p> <p>З-3 - Перечислить основные типы и характеристики оптических и оптико-электронных систем</p> <p>З-4 - Сделать обзор методов поиска и анализа научно-технической информации о перспективных оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах</p> <p>З-5 - Изложить требования к оформлению научно-технических отчетов по результатам поиска и анализа научно-технической информации</p> <p>У-1 - Выбирать адекватные методы поиска и анализа научно-технической информации о типах, характеристиках и функционировании оптических и оптико-электронных приборов систем и комплексов</p> <p>У-2 - Систематизировать и оценивать научно-техническую информацию об оптических и оптико-электронных приборах, систем и комплексов и</p>

		<p>определять возможность применения ее в перспективных разработках</p> <p>П-1 - Оформлять в соответствии с требованиями научно-технические отчеты по результатам поиска и анализа научно-технической информации о типах, характеристиках и функционировании оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов для перспективных разработок</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</p>	<p>П-1 - Выполнять разработку структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с использованием стандартных прикладных программ</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основные элементы и типовые узлы
оптических приборов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Парамонова Ольга Леонидовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии стекла
2	Шардаков Николай Тимофеевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные элементы рефракционной оптики	Линзы и линзовые блоки (склейки), зеркала, плоскопараллельные пластинки, оптические клинья, призмы, растры, граданы. Назначение, основные соотношения, конструктивные параметры, правила оформления чертежей.
P2	Основные элементы дифракционной оптики	Линейная дифракционная решетка, круговая дифракционная решетка (аксион), зонная пластинка, киноформная линза. Назначение, основные соотношения, конструктивные параметры, правила оформления чертежей.
P3	Дополнительные элементы оптических и оптико-электронных приборов	Светофильтры, поляризаторы, сетки, шкалы, защитные стекла, рассеиватели, диафрагмы. Назначение, основные соотношения, конструктивные параметры, правила оформления чертежей.
P4	Источники и приемники оптического излучения	Источники оптического излучения: лампы накаливания, дуговые лампы высокого и сверхвысокого давления, светодиоды, лазеры. Типы, основные характеристики. Приемники оптического излучения: приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта, приемники излучения на основе внутреннего фотоэффекта. Типы, основные характеристики.
P5	Типовые узлы оптических и оптико-электронных приборов	Узлы крепления круглых оптических деталей и линзовых систем. Узлы крепления призм и зеркал. Узлы крепления сеток, шкал и растров. Узлы крепления источников и приемников излучения. Конструкция узлов, юстировка.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные элементы и типовые узлы оптических приборов

Электронные ресурсы (издания)

1. , Кодес, Е. С., Костина, Т. К.; Волновая оптика : Метод. указания и задания к самост. работе по физике для студентов всех форм обучения.; УПИ, Свердловск; 1989; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/326> (Электронное издание)
2. Ландсберг, Г. С.; Оптика : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969> (Электронное издание)
3. Кирилловский, К. К.; Оптические измерения : учебное пособие. 5. Аберрации и качество изображения; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564006> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кирилловский, В. К.; Современные оптические исследования и измерения : [учеб. пособие] для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Оптехника" и опт. специальностям.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Оптический журнал : ежемес. науч.-техн. журн. / учредители: Гос. оптич. ин-т им. С. И.Вавилова, Оптич. о-во им. Д. С. Рождественского .— Санкт-Петербург, 1931 .— ISSN 0030-4042.
2. Полнотекстовая база данных по оптике Optical Society of America (OSA). Режим доступа по подписке УрФУ: <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
3. Техэксперт (Кодекс) Режим доступа по подписке УрФУ <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
4. Электронная библиотека кафедры прикладной и компьютерной оптики СПбГУ ИТМО. Режим доступа: <http://aco.ifmo.ru/library.html>
5. Латыев, Святослав Михайлович. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата "Приборостроение", "Оптехника", "Фотоника и оптоинформатика", "Лазерная техника и лазерные технологии" и специальности "Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения" / С. М. Латыев .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015 .— 560 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 540-550 .— ISBN 978-5-8114-1734-6.
6. Справочник технолога-оптика/ М. А. Окатов [и др.]: под ред. канд. хим. наук М. А. Окатова 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Политехника, 2004 680 с.: ил.

7. Толстоба Н.Д. Конструирование узлов оптических приборов – СПб: Университет ИТМО, 2015. – Режим доступа: URL: http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_design_units_2015.pdf – Библиогр.: с. 70.

8. Электронный научный архив Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. Режим доступа: <https://elar.urfu.ru>

9. Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

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

1. Библиографическая и реферативная база данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com>

2. Библиографическая и реферативная база данных Scopus <http://www.scopus.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные элементы и типовые узлы 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
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		Рабочее место преподавателя	
--	--	-----------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Структурные и функциональные схемы
оптических средств измерения и контроля

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Парамонова Ольга Леонидовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии стекла
2	Шардаков Николай Тимофеевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Обобщенные структурные и функциональные схемы опико-электронных приборов	Структурная схема опико-электронной следящей системы. Структурная схема опико-электронного прибора информационного типа. Структурная схема опико-электронной системы обнаружения.
P2	Структурные и функциональные схемы приборов на основе оптической равносигнальной зоны	Принцип действия приборов на основе оптической равносигнальной зоны (ОРСЗ). Приборы с ОРСЗ с амплитудно-фазовой модуляцией оптического излучения. Приборы с ОРСЗ с частотной модуляцией оптического сигнала.
P3	Построение принципиальных оптических схем оптических приборов	Графо-аналитический метод построения принципиальной оптической схемы оптического прибора. Учет волновых свойств на стадии схемного решения. Объект, его математическое описание, влияние объекта на схемное решение. Изображение, его математическое описание, способы регистрации изображения и влияние на его качество.
P4	Принципы построения и состав осветительных устройств	Построение осветительных устройств при работе с протяженным источником света. Использование рассеивателей в осветительных устройствах. Использование светодиодов в осветительных устройствах.
P5	Структурные и функциональные схемы типовых опико-электронных приборов и устройств	Структурные и функциональные схемы опико-электронного автоколлиматора, опико-электронного микроскопа, эллисометра, тепловизора, смартфона, цифровой видеокамеры, солнечной батареи, сенсорного экрана, жидкокристаллического монитора.

Р6	Поиск и анализ научно-технической информации об оптических и оптико-электронных приборах	Методы получения информации: поиск прототипа, математическое (имитационное) моделирование. Источники информации: специализированные базы данных, научная и техническая литература, конференции, семинары, выставки, международные и российские стандарты.
----	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структурные и функциональные схемы оптических средств измерения и контроля

Электронные ресурсы (издания)

1. Якушенков, Ю. Г.; Двух- и многодиапазонные оптико-электронные системы с матричными излучениями : монография.; Логос, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84746> (Электронное издание)
2. Якушенков, Ю. Г.; Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник.; Логос, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994> (Электронное издание)
3. Якушенков, Ю. Г.; Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник.; Логос, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994> (Электронное издание)
4. Якушенков, Ю. Г.; Оптические системы фотоэлектрических устройств : монография.; Машиностроение, Москва; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601712> (Электронное издание)
5. Тупик, , Н. В.; Оптико-электронные приборы и системы : учебное пособие.; Вузовское образование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/79656.html> (Электронное издание)
6. Барский, , А. Г.; Оптико-электронные следящие системы : учебное пособие.; Логос, Москва; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/13002.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Якушенков, Ю. Г.; Теория и расчет оптико-электронных приборов : Учебник для студентов вузов, обуч. по направлению "Оптотехника" и спец. "Оптико-электронные приборы".; Логос, Москва; 1999 (2 экз.)
2. Якушенков, Ю. Г.; Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 654000 - "Оптотехника" и специальности 190700 - "Оптико-электронные приборы и системы".; Логос, Москва; 2004 (5 экз.)
3. Мосягин, Г. М.; Теория оптико-электронных систем : Учеб. для втузов.; Машиностроение, Москва; 1990 (2 экз.)
4. Барский, А. Г.; Оптико-электронные следящие системы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Оптотехника" и специальности "Оптико-электрон. приборы и системы".; Логос, Москва; 2009 (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Оптический журнал : ежемес. науч.-техн. журн. / учредители: Гос. оптич. ин-т им. С. И.Вавилова, Оптич. о-во им. Д. С. Рождественского .— Санкт-Петербург, 1931 .— ISSN 0030-4042.
2. Полнотекстовая база данных по оптике Optical Society of America (OSA). Режим доступа по подписке УрФУ: <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
3. Техэксперт (Кодекс) Режим доступа по подписке УрФУ <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
4. Электронная библиотека кафедры прикладной и компьютерной оптики СПбГУ ИТМО. Режим доступа: <http://aco.ifmo.ru/library.html>
5. Латыев, Святослав Михайлович. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата "Приборостроение", "Оптехника", "Фотоника и оптоинформатика", "Лазерная техника и лазерные технологии" и специальности "Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения" / С. М. Латыев .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015 .— 560 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 540-550 .— ISBN 978-5-8114-1734-6.
6. Справочник технолога-оптика/ М. А. Окатов [и др.]: под ред. канд. хим. наук М. А. Окатова 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Политехника, 2004 680 с.: ил.
7. Толстоба Н.Д. Конструирование узлов оптических приборов – СПб: Университет ИТМО, 2015. – Режим доступа: URL: http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_design_units_2015.pdf – Библиогр.: с. 70.
8. Электронный научный архив Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. Режим доступа: <https://elar.urfu.ru>
9. Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ. Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

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

1. Библиографическая и реферативная база данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com>
2. Библиографическая и реферативная база данных Scopus <http://www.scopus.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структурные и функциональные схемы оптических средств измерения и контроля

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
-------	--------------	---	---

1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется