

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


«28» 06/2020 С.Т. Князев
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1142951	Теоретические основы оптотехники

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>Оптотехника</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	Парамонова Ольга Леонидовна	-	Старший преподаватель	Кафедра технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКТЕ ОСНОВЫ ОПТОТЕХНИКИ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплину «Физическая и прикладная оптика», базовую для образовательной программы магистратуры «Оптические системы и технологии». Целью курса является углубленное изучение фундаментальных положений физики оптических явлений. Обучение является практико-ориентированным: первый раздел курса «Физическая оптика» изучается в процессе экспериментальных исследований оптических явлений, имеющих волновую природу. При изучении второго раздела – «Прикладной оптики» в процессе экспериментальных исследований используются понятия и положения геометрической оптики.

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.	Физическая и прикладная оптика	3 /108
ИТОГО по модулю:		3 /108

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	-
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Современные проблемы оптотехники</i> 2. <i>Оптоэлектроника и волоконная оптика</i> 3. <i>Элементная база, структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</i>

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
Физическая и прикладная оптика	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-	Знания: <ul style="list-style-type: none"> – Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук – Привести примеры терминологии,

	<p>экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>ПК-2 - Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</p> <p>ПК-4 - Способен разрабатывать конкурентноспособные технологии получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и</p>	<p>принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук – Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук <p><i>Практический опыт, владение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук <p><i>Личностные качества:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проявлять лидерские качества и умения командной работы <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Определять оптимальные параметры оптического излучения и подбирать элементную базу оптических и оптико-электронных приборов при разработке их структурных и функциональных схем <p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Изложить методы расчета параметров источников и приемников оптического излучения, применяемых в технологиях получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем <p><i>Умения:</i></p>
--	---	--

	систем.	– Устанавливать последовательность действий при расчете параметров источников и приемников оптического излучения, применяемых в технологиях получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.
--	---------	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля осуществляется в очной форме.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

ПРОГРАММА МОДУЛЯ Теоретические основы оптотехники

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ *Физическая и прикладная оптика*

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	Парамонова Ольга Леонидовна	-	Старший преподаватель	Кафедра технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий УрФУ

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Физическая и прикладная оптика

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	Волновая оптика	
1.1	Интерференция	Когерентность света. Стоячие световые волны. Локализация полос интерференции. Интерференционные приборы
1.2	Дифракция	Принцип Гюйгенса. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Френеля. Дифракция на многомерных структурах. Дифракционные оптические элементы. Голография
1.3	Поляризация	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованных лучей
1.4	Отражение и преломление света	Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля. Полное внутреннее отражение. Лучевая поверхность и поверхность нормалей в оптических кристаллах. Построение Гюйгенса для анизотропных сред. Цвета кристаллических пластинок. Искусственная анизотропия
1.5	Дисперсия и поглощение света	Дисперсия и абсорбция света. Вращение плоскости поляризации. Эффекты Зеемана, Фарадея, Штарка
1.6	Рассеяние света	Прохождение света через оптически неоднородную среду. Молекулярное рассеяние света. Спектры молекулярного рассеяния света. Комбинационное рассеяние света
1.7	Тепловое и вынужденное излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Планка. Линейчатые и полосатые спектры атомов и молекул. Фото- и флуоресценция. Правило Стокса. Излучение Вавилова-Черенкова. Поглощение и усиление излучения. Принцип действия, устройство и работа ОКГ. Самофокусировка. Вынужденное комбинационное рассеяние
2	Геометрическая оптика (заполняет Парамонова О.Л.)	
2.1
2.2

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и прикладная оптика

Электронные ресурсы (издания)

- elar.urfu.ru,
- study.urfu.ru,
- *иные сайты в домене urfu.ru.*
- Интерференция света : Метод. указ. к лаб. раб. N22, 26, 30 для студентов всех форм обучения всех специальностей / Сост.: А.В. Михельсон, В.Ю. Кошелева, З.А. Истомина, УГТУ-УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 1992 .— 36с. — без грифа .— [полный текст](#).
- Дифракция и поляризация лазерного излучения : метод. указания к лаб. работам N 403 по курсу "Физика" для студентов, обучающихся по специальности 010701 "Физика" / Урал. гос. техн. ун-т - УПИ ; [сост. З. А. Истомина, А. В. Михельсон ; науч. ред. А. А. Повзнер] .— Екатеринбург : [УГТУ-УПИ], 2005 .— 23 с. : ил. ; 21 см .— [полный текст](#) .
- [Ванюков, Вячеслав Владимирович](#). Нелинейное рассеяние света при оптическом ограничении мощности в суспензиях углеродных наночастиц : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук : 01.04.01 / В. В. Ванюков ; Удмурт. гос. ун-т .— Ижевск : [б. и.], 2013 .— 20 с. — Библиогр.: с. 18-20 .— <URL:<http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rs101005542000/rs101005542649/rs101005542649.pdf>>.

Печатные издания

1. Оптика : [учебное пособие для физических специальностей вузов] / Г. С. Ландсберг .— Изд. 6-е, стер. — Москва : Физматлит, 2006 .— 848 с. : ил., табл. — Допущено М-вом образования РФ .— Предм. указ.: с. 844-848 .— ISBN 5-9221-0314-8. 1 экз.
2. Оптика : для физ. специальностей вузов / Г. С. Ландсберг .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Наука, 1976 .— 926 с. : ил. ; 22 см .— (Общий курс физики) .— Предм.-имен. указ.: с. 917-926. 11 экз.
3. Физическая оптика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Физика" / С. А. Ахманов, С. Ю. Никитин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 2-е изд. — М. : Издательство Московского университета : Наука, 2004 .— 656 с. : ил. ; 24 см .— (Классический университетский учебник) .— Предм. указ.: с. 647-654. — Библиогр. в конце лекций. — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5-211-04858-X .— ISBN 5-02-033596-X. 6 экз.
4. [Матвеев, Алексей Николаевич](#). Оптика : Учеб. пособие .— М. : Высш. шк., 1985 .— 351с. — допущено в качестве учебного пособия .— 1.40. 20 экз.
5. [Овчинников, Виктор Алексеевич](#). Физика : Учеб. пособие. Ч. 3. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона / УПИ .— Свердловск : УПИ, 1975 .— 40с. — (Учебное телевидение) .— 0.07. 2 экз.
6. Общий курс физики : Учеб. пособие для физ. спец. вузов. Т. 4. Оптика / Д.В. Сивухин — М. : Наука, 1980 .— 751 с. : ил. ; 22 см .— Указ имен., предм.: с. 740-751. — допущено в качестве учебного пособия .— 1.90. 9 экз.
7. Сборник задач по общему курсу физики: Оптика : Учеб. пособие для физ. спец. вузов / В.Л. Гинзбург, Л.М. Левин, Д.В. Сивухин и др. ; Под ред. Д.В. Сивухина .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1977 .— 320 с. : ил. ; 20 см .— 0.85. 2 экз.
8. Прикладная физическая оптика : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по

- направлению "Оптотехника" / И. М. Нагибина, В. А. Москалев, Н. А. Полушкина, В. Л. Рудин .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Высшая школа, 2002 .— 565 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 562-563. — ISBN 5-06-004039-9 : 172.80. 20 экз.
9. **Мандельштам, Леонид Исаакович**. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике / АН СССР. Отделение общ. физики и астрономии .— М. : Наука, 1972 .— 438с. — 1.91. 3 экз.
 10. Оптическая когерентность и квантовая оптика / Л. Мандель, Э. Вольф; Пер. с англ. С.Н. Андрианова и др. ; Под ред. В.В. Самарцева .— М. : Наука. Физматлит, 2000 .— 896 с. : ил. — Библиогр.: с. 842-871 (900 назв.). - Предм. указ.: с. 872-882. — Пер. изд.: Mandel L. Optical Coherence and Quantum Optics / L. Mandel, E. Wolf. — без грифа .— ISBN 0-521-41711-2 : 100.00. 2 экз
 11. 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.
 12. Дифракция и волноводное распространение оптического излучения / С. Солимено, Б. Крозиньяни, П. Ди Порто ; пер. с англ. Е. В. Московца, В. В. Тяхта ; под ред. В. С. Летохова .— Москва : Мир, 1989 .— 662 с. : ил. — Перед вып. дан. 3-й авт.: Пабло Ди Порто .— Библиогр. в конце гл. — Указ. имен., предм.: с. 649-657. 3 экз.
 13. Нелинейная оптика и молекулярное рассеяние света / Гл. ред. Н. Г. Басов .— М. : Наука, 1991 .— 152 с. — (Труды Физического ин-та им. П. Н. Лебедева; Т. 207) .— ISBN 5-02-000113-9 : 3-00. 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

Физическая и прикладная оптика

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	Лабораторные занятия	Лаборатория физической и прикладной оптики, оснащённая приборами и оборудованием для проведения лабораторного практикума: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Спектрометр SPECORD M80 (2 шт.) ❖ Спектрофотометр СФ-26 ❖ Монохроматор МДР-2 ❖ Микроинтерферометр МИИ-4 ❖ Полярископ-поляриметр ПКС-250 ❖ Поляризационный микроскоп МИН-4 ❖ Пирометр ЛОП-702 ❖ Рефрактометр ИРФ-417БМ ❖ Интерферометр Фабри-Перо ❖ Гелий-неоновый лазер ЛГН-702 (2 шт.) ❖ Твердотельный лазер ❖ Оптическая скамья ОСК-2ЦЛ (2 шт.) ❖ Оптический стол на виброопорах ❖ Теодолит (2 шт.) ❖ Биологический микроскоп БИОЛАМ ❖ Стереоскопический микроскоп МБС-9 ❖ Фотоэлектрическая приставка ФЭП-454 ❖ Фотоприёмное устройство на основе кремниевой ПЗС-матрицы ❖ Наборы линз, призм, зеркал, поляризаторов, светофильтров, фазовых пластин, светоделителей, объективов, окуляров и т.д.. ❖ Персональный компьютер 	Не требуется
2	Самостоятельная работа студентов	Аудитория, оснащённая персональными компьютерами	Не требуется
3	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.	Не требуется