

Институт	Институт новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	12.03.02 Опотехника
Образовательная программа	12.03.02/33.12 Оптические технологии и материалы
Описание образовательной программы	Образовательная программа «Оптические технологии и материалы» обеспечивает подготовку высококвалифицированных кадров в области исследования, разработки и организации производства приборов и систем, основанных на использовании оптического излучения. Выпускники получают углублённые знания в области элементной базы опотехники, технологии производства и контроля оптических, оптико-электронных элементов, приборов и систем. Особый уклон программы – на получение оптических материалов, изучение их свойств и технологий производства.

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
	Модули	
Обязательная часть Блока 1		
	Химия и экология	<p>В состав модуля «Химия и экология» включены две дисциплины: Химия и Экология.</p> <p>В результате освоения дисциплины «Химия» студенты будут знать основные химические положения, законы и сведения, необходимые для применения в конкретной предметной области, относящиеся к строению атома и периодическому закону химических элементов, энергетике химических реакций, химической кинетике и равновесию, свойствам растворов, окислительно-восстановительным процессам; основные принципы проведения химического эксперимента для изучения свойств материалов и закономерностей процессов в профессиональной деятельности. Студенты будут подготовлены к выявлению химической сущности проблемы, постановке и решению задач профессиональной деятельности с использованием знаний по химии; уметь анализировать научно-техническую информацию, связанную с химическими методами решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности, а также демонстрировать навыки выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований.</p> <p>В процессе освоения дисциплины «Экология» у студента формируются современные представления о биосфере, экосистемах и законах их существования и развития, о популяционной экологии. На занятиях рассматриваются основные закономерности экологии человека, характер и специфика изменения биосферы в результате антропогенных воздействий. Анализируются причины возникновения и характер экологического кризиса. Изучаются принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды, а также приёмы эффективного управления этим процессом.</p> <p>Разработанные контрольно-измерительные материалы в виде банка заданий по дисциплинам апробированы в рамках независимого тестового контроля в УрФУ.</p>
	Дополнительные главы математики и физики	Модуль расширяет и дополняет разделы математики и физики, изученные в рамках обязательного модуля. По окончании модуля студенты будут подготовлены к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Изучат основные алгоритмы решения математических и физических задач, их практическую ценность; научиться выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; применять математическое моделирование физических явлений на базе прикладных пакетов программ.
	Инженерная графика и элементы	Модуль нацелен на изучение правил выполнения и чтения чертежей графических моделей объектов технических изделий и чертежей самих изделий, лежащих в основе. Изучение содержания модуля основывается на теоретических положениях курса начертательной

конструирования	геометрии, нормативных документах и государственных стандартах ЕСКД. Разработанные контрольно-измерительные материалы в виде банка заданий по дисциплинам апробированы в рамках независимого тестового контроля в УрФУ. В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и в завершении модуля защищают его.
Введение в оплотехнику	<p>В состав модуля включены две дисциплины: Введение в профессиональную деятельность и Основы оптики.</p> <p>По освоении дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» студенты будут знать основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; связь процессов разработки, проектирования и использования технических новаций. Студенты будут уметь анализировать научно-техническую информацию в своей профессиональной области, овладеют навыками устного и письменного взаимодействия в профессиональной области, представлять научную информацию в систематизированном виде.</p> <p>В рамках дисциплины «Основы оптики» изучаются основные положения физической оптики, процессы прохождения света через различные по природе среды. Большое внимание уделяется изучению вопросов изменения характеристик света при взаимодействии с разными физическими объектами.</p>
Перевод научно-технической литературы	Дисциплина «Техника перевода научно-технической литературы» направлена на изучение специальной профессиональной и научной лексики, теоретического материала по тематическим разделам профессиональной деятельности. Студенты будут уметь вести устную и письменную коммуникацию по вопросам профессиональной деятельности в разных формах межкультурного взаимодействия.
Инженерное проектирование	<p>Дисциплины, входящие в модуль: Прикладная механика, Электротехника и промышленная электроника.</p> <p>Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» нацелена на изучение основных понятий электротехники и электроники, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электротехнических цепей, электромагнитные устройства, электронные приборы и устройства на их основе. Освоение дисциплины проходит в онлайн-формате.</p> <p>Основной целью дисциплины «Прикладная механика» является изучение основных положений теории прочности, жёсткости и устойчивости конструкции при постоянных и переменных нагрузках, освоение студентами практики проектирования механических систем.</p> <p>В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и по завершению модуля защищают его.</p>
Экономико-правовые аспекты профессиональной деятельности	<p>В состав модуля включены дисциплины: Правовое регулирование, Основы экономики и управления производством, Организация и планирование производства.</p> <p>Содержание дисциплин модуля позволяет сформировать у обучающихся правовое и экономическое мышление, знания и умения в области организации и планирования производства, системные представления о динамично изменяющихся условиях осуществления процессов управления с учетом особенностей правового регулирования профессиональной деятельности. По окончании освоения дисциплины «Правовое регулирование» проводится независимый тестовый контроль. Обучение по дисциплине «Организация и планирование производства» проходит с применением ресурсов электронного обучения.</p>
Теория оптических приборов	<p>Теория оптических приборов решает множество задач, возникающих при конструировании, расчёте, изготовлении, сборке и регулировке оптических приборов. Поэтому теория оптических приборов рассматривается как основной курс, закладывающий теоретический фундамент специальных знаний.</p> <p>Дисциплина «Прикладная оптика» состоит из двух разделов: элементарной части, называемой геометрической оптикой, вводящей студентов в область специфических оплотехнических понятий и представлений и подготавливающей математический аппарат, необходимый для решения инженерных задач. Вторая часть включает собственно теорию оптических приборов, которую можно рассматривать как науку о рациональном расчёте и конструировании оптических приборов. Цель изучения дисциплины «Оптические измерения» – освоение обучающимися теоретических, практических и метрологических основ оптических измерений. В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и по завершению модуля защищают его.</p>
Физико-химические аспекты профессиональной деятельности	В результате изучения дисциплин модуля студенты будут способны рассчитывать равновесные составы и направления химических реакций; грамотно выбирать составы оптических стёкол на основании взаимодействия компонентов; анализировать оптические явления с учётом строения и состава стёкол; анализировать составы и технологии конструкционных материалов, подбирать оптические материалы с заданными свойствами.
Физическая электроника	Модуль направлен на формирование профессиональных компетенций, требующих знаний физических принципов работы,

	и электронные приборы	параметров и характеристик электронных приборов, составляющих элементную базу современной электроники. Рассматриваются основные процессы работы полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, оптоэлектронных приборов.
	Технология оптических элементов	Модуль направлен на формирование компетенций в области проектирования и подготовки оптического производства при изготовлении оптических деталей, требующих знаний оборудования, основных принципов формирования оптических поверхностей, технологических процессов производства, нормативных требований в области профессиональной деятельности. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных ситуаций и поиске их решений. В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и по завершению модуля защищают его.
	Основы научных исследований и инженерного творчества	В состав модуля включены дисциплины: Учебно-исследовательская работа, Информационные технологии в оплотехнике. В результате изучения дисциплин модуля студенты будут уметь: -обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического анализа области исследования; -осуществлять свою профессиональную деятельность в команде; -самостоятельно решать конкретные профессиональные задачи сбора, анализа, обработки информации по тематике исследований, проводимых при проектировании основных видов ОЭПиС; -выполнять анализ литературных и других информационных источников; -приобретут навыки работы с аппаратно-программными средствами для обработки информации и для обоснованного выбора основных компонентов проектируемой системы с использованием информационных ресурсов.
Часть, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента Блока 1 (принцип выбора – выбирается траектория и, соответственно, все модули траектории)		
Группа выбора 1		
	Технология тонких пленок и покрытий	В состав модуля включены дисциплины: Вакуумная техника, Оптические покрытия. В результате изучения дисциплин модуля студенты будут способны использовать особенности перехода электромагнитного излучения через оптические покрытия для анализа технических характеристик оптических приборов; синтезировать оптические покрытия в вакууме. В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и по завершению модуля защищают его.
	// Физика тонких пленок	В состав модуля включены дисциплины: Физические основы вакуумной техники, Технология оптических покрытий. В результате изучения дисциплин модуля студенты овладеют методами измерения оптических параметров тонких пленок; знаниями свойств и технологии покрытий с учетом зарождения пленок, образования дефектов структуры в процессе их роста. В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и по завершению модуля защищают его.
Группа выбора 2		
	Технология оптического стекла	Модуль нацелен на изучение технологических процессов получения заготовок оптического стекла, включая подготовку сырьевых материалов, варку и тонкий отжиг стекла, способы выработки и разделки. Рассматривается широкий спектр оптических стёкол, методы их получения и применение. В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и по завершению модуля защищают его.
	// Технологии волоконной оптики	Модуль нацелен на изучение технологий оптических волокон для специальных приложений. По завершении освоения дисциплин модуля студенты будут способны разрабатывать материалы и технологии производства оптического волокна. В ходе обучения студенты выполняют проект по заданной тематике и по завершению модуля защищают его.
Группа выбора 3		
	Перспективные оптические технологии	В состав модуля включены дисциплины: Фотолитографические технологии в оптическом производстве, Современные технологии формообразования, Оптико-электронные приборы и системы. Дисциплина «Фотолитографические технологии в оптическом производстве» нацелена на изучение особенностей оптических шкал, техпроцессов их изготовления, оборудования и приборов для изготовления и контроля оптических шкал и фотошаблонов. Изучаются особенности операций технологического процесса фотолитографии, вопросы чистоты воздушной среды и микроклимата производственных помещений, водоподготовки, технологической и личной гигиены. По завершении освоения дисциплины «Современные технологии формообразования» студенты будут способны обеспечивать

		<p>точность, надежность и технологичность деталей и узлов приборов и систем оплотехники, юстировать приборы, используемые для контроля качества оптических материалов и деталей; определять технологичность оптических элементов, возможность их изготовления и осуществлять корректировку чертежей оптических элементов на основе знаний о влиянии технологических факторов на точность формообразования.</p> <p>В процессе освоения дисциплины «Оптико-электронные приборы и системы» студенты будут уметь применять знания из смежных областей в проектно-конструкторской деятельности; оценивать системные характеристики приборов оплотехники, выполнять их анализ и синтез элементов на системотехническом уровне, обосновывать выбор их параметров в соответствии с требованиями технического задания, конструировать и рассчитывать типовые функциональные устройства, элементы и технологическую оснастку оптико-электронных приборов и систем; использовать методики расчета параметров элементов ОЭПиС на системотехническом уровне и параметры основных элементов схемотехнического уровня; владеть навыками конструирования технических изделий и выпуска проектно-конструкторской документации.</p>
	// Современные проблемы оплотехники	<p>В состав модуля включены дисциплины: Фотолитографические способы формирования топологии в оптическом производстве, Основы формообразования оптических поверхностей, Специальные оптические элементы.</p> <p>По окончании освоения дисциплины «Фотолитографические способы формирования топологии в оптическом производстве» студенты будут способны разрабатывать технологический процесс изготовления оптической шкалы, обеспечивающий выполнение требований к линейным и угловым параметрам, чистоте и дефектности.</p> <p>Дисциплина «Основы формообразования оптических поверхностей» нацелена на приобретение знаний и навыков, необходимых для проектирования технологических процессов изготовления оптических деталей. Задачи дисциплины: изучение закономерностей процессов формообразования различных по конфигурации оптических поверхностей, конструкций и точностных возможностей механизмов их реализующих, методов и способов контроля параметров оптических поверхностей с учётом работы основного оборудования.</p> <p>По освоении дисциплины «Специальные оптические элементы» студенты будут уметь проводить анализ технического задания и оптических схем приборов, содержащих специальные оптические элементы, проводить обработку полученных результатов и оформлять их в виде статей и докладов; владеть методами расчета и проектирования специальных оптических элементов.</p>
Группа выбора 4		
	Оптический производственный контроль	<p>Модуль нацелен на изучение основных этапов контроля оптических деталей на различных стадиях технологического процесса оптического производства, получения умений проведения анализа методов контроля параметров поверхностного слоя оптическими и ядерно-физическими методами, классификации погрешностей при технологическом контроле.</p>
	// Производственный контроль в оптической технологии	<p>По окончании освоения дисциплины «Контроль параметров оптических деталей» студенты будут готовы юстировать приборы, используемые для контроля качества оптических материалов и деталей.</p>
	Практики, в том числе научно-исследовательская работа	<p>Учебная практика проводится в форме занятий в информационно-экскурсионной форме по оптическому предприятию, а также экскурсий на другие предприятия, отвечающие направлению подготовки. По окончании практики студенты обобщают информацию в виде отчета.</p> <p>Производственно-технологическая практика проводится направлена на закрепление и углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков по выполнению основных производственных операций и руководству действующего участка производства. В основных цехах студенты могут выполнять функции основных производственных рабочих, мастеров, работая в качестве стажёров или на штатных должностях. Студенты могут привлекаться к исследовательским работам, проводимым на заводах, обследованиям работы оборудования.</p> <p>Задачи практики: изучение технологического оборудования предприятия и режимов его работы; приобретение рабочих навыков по производству и руководству им.</p> <p>Основной задачей производственной преддипломной практики является сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, а также проведение самостоятельных экспериментальных исследований по тематике исследовательской выпускной квалификационной работы. Студенты приобретают умения анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и</p>

		теоретических результатов, разрабатывать техническое задание на оптические, оптико-электронные приборы, работать с научно-технической информацией, представлять информацию в систематизированном виде.
	Государственная итоговая аттестация	<p>Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня теоретической и практической подготовленности обучающихся к выполнению трудовых функций и профессиональных задач и их соответствия профессиональным стандартам, заявленным в образовательной программе, и самостоятельно установленному стандарту УрФУ в области образования Инженерное дело, технологии и технические науки.</p> <p>Государственные аттестационные испытания включают выполнение и защиту выпускной квалификационной работы. Защита выпускной квалификационной работы позволит выявить у обучающихся уровень сформированности компетенций в срезе практического применения теоретических знаний и умений для разработки определенной темы, имеющей практическое значение для производственной деятельности.</p>