

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 |
|------------|-------------------------------|
| 1143263 | Технология оптического стекла |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Оптотехника | Код ОП 1. 12.03.02/33.10 |
| Направление подготовки 1. Оптотехника | Код направления и уровня подготовки 1. 12.03.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|----------------------|
| 1 | Власова Светлана Геннадьевна | кандидат химических наук, доцент | Доцент | технологии стекла |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технология оптического стекла

1.1. Аннотация содержания модуля

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.

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 | Технология оптического стекла | 5 |
| 2 | Проект по модулю Технология оптического стекла | 1 |
| ИТОГО по модулю: | | 6 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|---|
| Пререквизиты модуля | 1. Физическая химия стеклообразного состояния |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | 1. Технология оптических элементов 2. Технология тонких пленок и покрытий 3. Физика тонких пленок |

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 |
| Проект по модулю Технология оптического стекла | ПК-2 - Способность анализировать и оптимизировать технологические процессы изготовления, | П-1 - Разрабатывать в соответствии с заданием технологический процесс изготовления, сборки, юстировки механических, оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей. |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| | сборки, юстировки механических, оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей. | |
| Технология оптического стекла | ПК-2 - Способность анализировать и оптимизировать технологические процессы изготовления, сборки, юстировки механических, оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей. | П-1 - Разрабатывать в соответствии с заданием технологический процесс изготовления, сборки, юстировки механических, оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей. |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология оптического стекла

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|----------------------|
| 1 | Власова Светлана Геннадьевна | кандидат химических наук, доцент | Доцент | технологии стекла |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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 |
|-------------------|--|--|
| 1 | Кроны и флинты. Составы стекол | Химический состав бесцветного оптического стекла. Роль оксидов. Стеклообразующий оксид кремния. Оксиды-стеклообразователи, модификаторы, промежуточные. Влияние лантаноидов, фторсодержащих соединений и других. Изменение свойств в зависимости от химического состава. |
| 2 | Технология производства оптического стекла | Технологическая схема производства оптического стекла. Основные сырьевые материалы и вспомогательные. Требования к сырьевым материалам. Красящие примеси. Легучие компоненты. Ускорители варки, обесцвечиватели стекломассы, осветлители, окислители и восстановители. Стеклобой. Подготовка стеклобоя. Обогащение кварцевого песка, аппарат Кертинга. Хранение сырьевых материалов, запасы, емкости, склады. Оборудование составного цеха, транспортировка сырьевых материалов. Технологическая схема подготовки шихты. Расчет шихты. Производственная программа участка приготовления шихты. Газовые регенеративные и рекуперативные печи, высокочастотные электрические печи, электрические печи сопротивления. Сосуды для варки оптических стекол: керамические, платиновые, кварцевые, графитовые. Варка оптического стекла периодическим методом, непрерывная варка с периодической и непрерывной |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>выработкой стекла. Режим и условия варки оптических стекол. Варка кристаллизующихся, многопузырных, агрессивных стекол. Механическое перемешивание, конструкция мешалок. Охлаждение, хальмирование стекломассы.</p> <p>Выработка оптического стекла. Отлив в блок, классический метод – охлаждение в горшке, отливка в виде бруска, разделка фосфатных стекол вычерпыванием, выработка в виде дров, нарезок, прессовок непрерывным способом. Разделка стекла. Охлажденный блок – полуфабрикат для получения заготовок. Прессование и моллирование.</p> <p>Грубый отжиг. Тонкий отжиг – длительная и завершающая стадия в технологии оптического стекла. Печи тонкого отжига, режим отжига. Основной вид брака при отжиге – оптическая неоднородность стекла, связь двойного лучепреломления со скоростью охлаждения.</p> |
| 3 | Изготовление оптического волокна | <p>Стекла для изготовления оптоволокна. Технологии получения заготовок. Методы внешнего парофазного окисления, химического осаждения в паровой фазе, парофазного химического осаждения в плазме, осевого осаждения. Вытягивание стержней с поверхности расплава, метод «слоистого расплава», метод обменной диффузии. Технология изготовления оптических волокон: типа «кварц-кварц», «кварц-полимер», метод двойного тигля. Применение световодов.</p> |
| 4 | Оптические стекла специального назначения | <p>Оптические цветные стекла - светофильтры. Кварцевые стекла. Лазерные стекла, технология получения; фотохромные и светорассеивающие стекла, особенности технологии; стекла, прозрачные в инфракрасной области спектра. Оптические ситаллы</p> |
| 5 | Физико-химические основы стекловарения | <p>Стадии стекловарения: силикатообразование, стеклообразование, осветление, гомогенизация, охлаждение (студка). Источники газов в стекломассе</p> |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|--|--|---|
| Профессиональное воспитание | целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях общение в социальных | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности | ПК-2 - Способность анализировать и оптимизировать технологические процессы изготовления, сборки, юстировки механических, оптических, | П-1 - Разрабатывать в соответствии с заданием технологический процесс изготовления, сборки, юстировки механических, |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов» | Технология самостоятельной работы Игровые технологии (креативные, имитационные, деловые, ролевые и др.) | оптико-электронных блоков, узлов и деталей. | оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей. |
|--|---|--|---|---|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология оптического стекла

Электронные ресурсы (издания)

1. , Дерябин, В. А., Иванова, Л. И., Мамошин, В. Л.; Расчеты по технологии стекла : Метод. указания для студентов дневной формы обучения специальности 25. 08 - Хим. технология тугоплавких неметал. и силикат. материалов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1190> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Власова, С. Г., Лазуткина, О. Р.; Сырьевые материалы для стекольной и эмалировочной промышленности : учеб. пособие [для студентов днев. формы обучения специальности 250800.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (5 экз.)
2. Иванова, Л. В., Дерябин, В. А.; Синтез цветных стекол : Учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 1999 (10 экз.)
3. Протасова, Л. Г., Дерябин, В. А.; Сырьевые материалы для стекольной промышленности : Учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (10 экз.)
4. Дерябин, В. А., Мамошин, В. Л.; Стекло : учеб. пособие.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (23 экз.)
5. Дерябин, В. А., Кулешов, Е. А.; Физическая химия стекла : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (40 экз.)
6. Гулоян, Ю. А.; Технология стекла и стеклоизделий : учебник для ссузов (специальность "Пр-во тугоплав. неметал. и силикат. материалов и изделий") и для использования в системах проф.-техн. произв. обучения.; Транзит-Икс, Владимир; 2003 (10 экз.)
7. Гулоян, Ю. А.; Физико-химические основы технологии стекла : учеб. пособие для учеб. заведений (ВУЗов, колледжей), систем науч. и произв. обучения.; Транзит-ИКС, Владимир; 2008 (11 экз.)
8. Гулоян, Ю. А.; Технология стекла и стеклоизделий : [учебное пособие для учащихся высших и средних специальных учебных заведений, систем профессионально-технического и производственного обучения, специалистов стекольных заводов].; Транзит-ИКС, Владимир; 2015 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Власова С. Г. Основы химической технологии стекла : учебное пособие / С. Г. Власова ; [науч. ред. В. А. Дерябин]. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 108 с. – ISBN 978-5-7996-0930-6. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28832/1/978-5-7996-0930-6_2013.pdf

Каталог бесцветного оптического стекла http://lzos.com/glass_nocolor_cat.htm

Каталог оптического стекла Schott https://www.schott.com/d/advanced_optics/19d7d774-51a6-427b-8fe9-b7d52a608938/1.8/schott-optical-glass-pocket-catalog-february-2016-rus.pdf

Каталог оптических сред <http://glassbank.ifmo.ru/rus/>

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология оптического стекла

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 | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | Не требуется |
| 2 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в | Не требуется |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | <p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | |
| 3 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | Не требуется |
| 4 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Не требуется |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> | Не требуется |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

