

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор
химико-технологического института

« 15 » 03 2016 г.
В.И. Павленко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Специальные технологии стекла

18.04.01 – Химическая технология

Профиль:

Химическая технология стекла и керамики

Степень:

Магистр

Форма обучения:

ОЧНАЯ

Срок обучения:

2 года

Институт: Химико-технологический


Кафедра: Технологии стекла и керамики

Белгород – 2016


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология, утвержденного приказом Министра образования и науки РФ от 21 ноября 2014 г. № 1494 (квалификация (степень) «магистр»)

- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г.Шухова введенного в действие в 2015 году.

Составитель:  Н.И. Минько
д.т.н., проф. _____

Рабочая программа согласована выпускающей кафедрой технологии стекла и керамики
(название кафедры)

/ Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  Е.И. Евтушенко
« 1 » марта 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии стекла и керамики

« 1 » марта 2016 г. протокол № 8

/ Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  Е.И. Евтушенко
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией Химико-технологического института

« 15 » марта 2016 г. протокол № 7

Председатель к.т.н., доц.  (Л.А. Порожнюк)
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции | | | Требования к результатам обучения |
|-------------------------|-----------------|---|--|
| № | Код компетенции | Компетенция | |
| Профессиональные | | | |
| 1 | ПК-5 | <p>Готовностью к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложения по его предупреждению и устранению</p> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: технологические особенности производства различных видов стекол и стеклоизделий, эмалей и покрытий; сырьевые материалы и требования к ним; возможные альтернативные виды сырья (нетрадиционные сырьевые материалы, в том числе вторичные продукты); способы утилизации отходов производства; причины брака и меры по его предупреждению и устранению.</p> <p>Уметь: формулировать и решать задачи, связанные с разработкой мероприятий по комплексному использованию сырья, а также по его замене на нетрадиционные виды сырьевых материалов; выявлять причины брака в производстве и разрабатывать меры по его предупреждению и устранению.</p> <p>Владеть: методами измерения и анализа основных параметров технологического процесса, свойств сырьевых материалов и готовой продукции; способами предупреждения и устранения брака готовой продукции; методами утилизации отходов производства.</p> |
| 2 | ПК-7 | <p>Способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство</p> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: новые технологии, используемые в производстве стекла и стеклоизделий; новые виды сырья, его характеристики и свойства; новые виды оборудования для производства стекла и стеклоизделий.</p> <p>Уметь: оценивать эффективность новых технологий, проводить анализ новых видов сырьевых материалов и получаемой из них продукции, осуществлять оценку результатов анализа.</p> <p>Владеть: методами проектирования составов стекол и стеклоизделий; методами подбора и составления технологических схем производства, согласно новым технологиям получения стекла.</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|---|
| 1 | Современные проблемы науки и практики в химической технологии |
| 2 | Новые материалы и технологии |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Научно-исследовательская практика |
| 2 | Преддипломная практика |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр №3 |
|---|-------------|------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 180 | 180 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 85 | 85 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 34 | 34 |
| практические | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 95 | 95 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графич. задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| Другие виды самостоятельной работы | 59 | 59 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 36 | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. | Технология кварцевого и других высококремнеземистых стекол. | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 2. | Технология оптических стекол. | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 3. | Технологии стекол высокой светопрозрачности, в том числе для солнечных батарей. | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 4. | Технология лазерных стекол. | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 5. | Технология стекол для стекловолоконной оптики. | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 6. | Технология стекол с избирательным светопропусканием в УФ, видимой и ИК- области. | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 7. | Энергосберегающие стекла | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 8. | Несиликатные стекла | 2 | 4 | 4 | 7 |
| 9. | Эмали и покрытия | 1 | 2 | 2 | 3 |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | 34 | 59 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов |
|-------|---|------------|
| 1. | Технологические особенности получения стекол с высоким светопропусканием в видимой области спектра (стекла для солнечных батарей) | 6 |
| 2. | Виды лазеров, технология, области их применения. Преимущества и недостатки твердотельных лазеров из стекла | 4 |
| 3. | Оптическое стекло. Особенности технологии и области его применения | 4 |
| 4. | Оборудование для получения кварцевого стекла и изделий из него | 4 |
| 5. | Халькогенидные стекла, особенности составов, технологии. Области применения | 6 |
| 6. | Фоточувствительные стекла, механизмы появления изображения | 4 |
| 7. | Особенности технологии производства и области применения стекол с высоким показателем преломления | 6 |
| | ИТОГО: | 34 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов |
|--------|--|------------|
| 1. | Кварцойдное стекло (викор): проектирование химического состава исходного стекла по диаграмме состояния, расчет и составление шихты | 4 |
| 2. | Синтез стекла викор. Исследование структуры ликвидирующих стекол (ЦВТ) | 4 |
| 3. | Техника и технология нанесения функциональных покрытий на стекло методом магнетронного ионного распыления | 4 |
| 4. | Стекло листовое окрашенное в массе (ГОСТ 32997-2014) | 4 |
| 5. | Получение стекол лакобель | 4 |
| 6. | Высокопрочные тонкие стекла для гаджетов. Механизм и технология упрочнения стекла методом низкотемпературного ионного обмена | 4 |
| 7. | Определение показателя преломления | 2 |
| 8. | Измерение и сравнительная характеристика микротвердости стекол (кварцевого, листового, боросиликатного) | 4 |
| 9. | Измерение и сравнительная характеристика светопропускания стекол (кварцевого, листового, боросиликатного, цветного, лазерного) | 4 |
| ИТОГО: | | 34 |

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

1. Технология кварцевого стекла. Структура кварцевого стекла. Сырьевые материалы для получения прозрачного кварцевого стекла, и подготовка и обогащение. Методы получения прозрачного кварцевого стекла. Вода в структуре кварцевого стекла, влияние на свойства. Пороки прозрачного кварцевого стекла, причины их образования. Технологические и физико-химические свойства кварцевого стекла в сравнении с листовым.

2. Технология непрозрачного кварцевого стекла. Легированное кварцевое стекло. Методы получения, свойства, области применения. Основные марки кварцевого стекла, области применения. Стекло «викор», кварцойдные. Технология.

3. Оптические свойства стекла. Почему стекло прозрачно?

4. Центры окраски стекла, красители. Спектральные характеристики бесцветных и окрашенных стекол.

5. Законы пропускания, отражения, рассеяния и преломления света в прозрачных средах (стекле). Показатель преломления, дисперсия. Влияние состава стекла. Методы изменения (повышения, понижения) светопропускания и отражения света.

6. Железо в стекле. Положительная и отрицательная роль. Равновесие $Fe^{2+} \leftrightarrow Fe^{3+}$. Влияние различных факторов. Окислительно-восстановительные процессы в технологии стекла. Ряд окисления-восстановления.

7. Технология оптического стекла, сырьевые материалы, их подготовка. Тепловые установки (печи) для варки оптических стекол. Режимы стекловарения. В чем варят оптическое стекло. Отжиг оптического стекла. Расчет режима отжига. Составы и марки оптических стекол. Диаграмма Аббе. Параметры по которым производится контроль качества оптического стекла. Области применения оптического стекла.

8. Лазерные стекла. Общая характеристика, история. Области применения. Физика эффекта люминесценции. Какие элементы вызывают такой тип излучения? Составы лазерных стекол. Характеристика.

9. Стекло для солнечных батарей. Основные требования по свойствам. Физика процесса. Технология стекла для солнечных батарей. Требования к сырьевым материалам. Основные зарубежные и отечественные производители стекла для солнечных батарей. Проблемы. Возможность производства отечественного стекла.

10. Технология стекловолокна. Типы стеклянных волокон. Методы получения. Составы, свойства. Композиционные материалы на основе стекловолокна.

11. Особенности технологии стекловолоконной оптики. Оптические свойства. Механизм светопередачи. Преимущества оптической связи.

12. Технология светотехнического стекла. Сырьевые материалы. Стекловарение. Оптические и другие физико-химические свойства. Области применения.

13. Технология медицинского стекла. Сырьевые материалы. Стекловарения. Требования к свойствам. Ассортимент продукции.

14. Технология электротехнического стекла. Составы. Электротехнические свойства. Ассортимент продукции. Поверхностная проводимость.

15. Технология химико-лабораторного стекла. Термические свойства. Кривая КТЛР. Требования к другим видам свойств. Термометрическое стекло. Водомерное стекло.

16. Светочувствительные стекла. Механизм фотохромизма. Технология. Смарт-стекло. Gorila-стекло. Биосенсорное стекло.

17. Технологические особенности золь-гель технологии. Преимущества и недостатки. Области применения, перспективы.

18. Нанотехнологии в стекломатериалах. Достижения. Перспективы.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

6 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Гулоян, Ю. А. Технология стекла и стеклоизделий : для вузов и ссузов, предприятий, системы проф.-техн. и произв. обучения / Ю. А. Гулоян. - 2-е изд., перераб. и доп. - Владимир : Транзит-Икс, 2015. - 710 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Алексеев, Н.Е. Лазерные фосфатные стекла / Алексеев Н.Е., Гапонцев В.П., Жаботинский М.Е., Кравченко В.В., Рудницкий Ю.П.- Под. ред. М.Е. Жаботинского.- М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 352с.

2. Ботвинкин, О. К. Кварцевое стекло / О. К. Ботвинкин, А. И. Запорожский. - М. : Стройиздат, 1965. - 258 с.

3. Прянишников, В. П. Кварцевое стекло / В. П. Прянишников; ред. А. С. Соколов. - М. : Промстройиздат, 1956. - 79 с.

4. Кварцевое стекло. (Фундаментальные зарубежные статьи) : [подборка]. - [Б. м. : б. и.]. - 126 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.itw66.ru/> - Альтернативная энергетика. Принцип работы: Солнечные батареи.

2. <http://www.steklosouz.ru/> - Сайт «СтеклоСоюз» России.

3. <http://www.solarmir.ru/> - Солнечные батареи – Фотоэлектрические модули

4. [http://www.glassuppliercn.ru/](http://www.glasssuppliercn.ru/) - Стекло для солнечных батарей

5. <http://www.knowledge.su/> - «Энциклопедия». Лазерные стекла

6. <http://www.femto.com.ua/> - «Физическая энциклопедия». Лазерные стекла

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение: специализированная мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная компьютером и проекционным оборудованием. Специализированные лаборатории: лабораторная установка для контроля термической стойкости стеклоизделий, спектрофотометры СФ-26, СФ-56, полярископ-поляриметр, лабораторные муфельные печи, сушильный шкаф, лабораторные установки для определения химической стойкости и водостойкости стеклоизделий, установка для определения ТКЛР (кварцевый дилатометр).

Информационной базой дисциплины является дополнительная техническая и справочная литература библиотечного фонда, периодические издания: журналы: «Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова», «Химия и химическая технология», «Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. Обзорная информация. ВИНТИ», «Ресурсосберегающие технологии», «Технологические аспекты охраны окружающей среды. Реферативный журнал. ВИНТИ», «Энергосбережение», «Химия и жизнь», «Знание сила», а также экспресс- и интернет информация, наглядные пособия (кафедральные плакаты и образцы изделий и материалов к темам дисциплины), технические средства обучения(видео- и кинофильмы).

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный
год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «07» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ Е.И. Евтушенко
подпись, ФИО

Директор института _____ В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «28» мая 2018 г.

/Заведующий кафедрой _____ Е.И. Евтушенко

подпись, ФИО

Директор института _____ В.И. Павленко

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Евтушенко Е.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный
год.


Протокол № 9 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Евтушенко Е.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дороганов В.А.

подпись, ФИО

Директор института _____ Ястребинский Р.Н.

подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение №1.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда актуальных задач, что дает возможность студентам:

- проводить первичный анализ научной литературы и периодических научных изданий;
- получить первичные навыки постановки и проведения научных исследований;
- научиться обобщать полученные результаты, на основании которых можно сделать соответствующие выводы;
- обмениваться полученной научной информацией и представлять ее в виде докладов и статей.

Знакомство с вопросами методики научных исследований, с современными методами интегрирования идей и моделирования свойств материальных объектов, методами планирования и проведения экспериментов, математической обработкой их результатов, поиском оптимальных решений, внедрением научно-исследовательских работ (НИР) в производство позволит будущим специалистам творчески решать сложные вопросы. В студенческой научной работе полученные знания могут быть реализованы при выполнении НИРС, написании рефератов, подготовке докладов на семинарах и научных конференциях.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Теоретические знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Тематика занятий подбирается в соответствии с проведенным ранее теоретическим исследованием и является его логическим продолжением.

Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена.