



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

30.01.2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ***

Направление подготовки (специальность)

29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Направленность (профиль/специализация) программы

Технология полимерных, композиционных материалов и брендинг продукции

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения


очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра             | Химии                                    |
| Курс                | 2  |
| Семестр             | 4  |

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960)

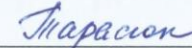
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии  
23.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Химии, канд. хим. наук  Е.В. Тарасюк

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук  В.А. Дозоров

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Моделирование химических процессов» является формирование фундаментальных знаний в области основ производственно-технологической деятельности, включающих основные понятия, законы и закономерности протекания технологических и производственных процессов, обоснование выбора и разработку новых химических технологических процессов, формирование профессиональной мотивации для внедрения инновационных технологических процессов и оборудования.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Моделирование химических процессов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Органическая химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Учебная-научно-исследовательская практика

Производство изделий из полимерных и композиционных материалов

Процессы и аппараты

Возобновляемое сырье в химической технологии

Утилизация композиционных упаковочных материалов

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Моделирование химических процессов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ОПК-2          | Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособной продукции полиграфического и упаковочного производства                                    |
| ОПК-2.1        | Использует знания о современных материалах, технологиях и оборудовании для изготовления конкурентоспособной полиграфической и упаковочной продукции  |
| ОПК-2.2        | Выбирает материалы, технологии и оборудование для производства полиграфической и упаковочной продукции с учетом требований к качеству продукции и к её безопасности и с учётом экономических ограничений |
| ОПК-2.3        | Участвует в реализации технически совершенных современных технологий изготовления конкурентоспособной продукции полиграфического и упаковочного производства   |
| ОПК-7          | Способен применять методы оптимизации технологических процессов производства упаковки, полиграфической продукции и промышленных изделий, производимых с использованием полиграфических технологий        |
| ОПК-7.1        | Анализирует технологический процесс производства печатной и упаковочной продукции с точки зрения необходимости оптимизации и внедрения инновационных технологий  |
| ОПК-7.2        | Участвует в моделировании отдельных операций и технологического процесса производства печатной и упаковочной   |

|         |   |
|---------|---|
|         | продукции в целом   |
| ОПК-7.3 | Применяет оптимальные технологические решения и приёмы для повышения эффективности производства и качества печатной и упаковочной продукции |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 97 акад. часов;
- аудиторная – 95 акад. часов;
- внеаудиторная – 2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 47 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции                                      |
|--|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|--|
|  |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |   |   |  |
| 1.   |         |  |           |             |                                 |   |   |  |
| 1.1 Основные понятия химической технологии. Иерархическая организация процессов в производстве. Важнейшие направления развития технологии. | 4       | 2  |           |             | 2                               | - самостоятельное изучение учебной литературы.  | Конспект.   | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3 |
| 1.2 Технологическая подготовка производства. Сырьевая и энергетическая база промышленности.  |         | 4  | 10        | 5           | 10                              | - оформление отчета по лабораторной работе;<br>- самостоятельное изучение учебной литературы. | Защита лабораторной работы.<br>Тестирование.                    | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3 |
| 1.3 Классификация технологических процессов. Основные закономерности управления химическими процессами.                                    |         | 4  | 6         |             | 10                              | - оформление отчета по лабораторной работе;<br>- самостоятельное изучение учебной литературы. | Защита лабораторной работы.<br>Тестирование.                    | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3 |
| 1.4 Основы технологических расчетов. Материальный и тепловой балансы.  |         | 4  |           | 6           | 10                              | - решение домашнего задания;<br>- самостоятельное изучение учебной литературы.                | Проверка домашней работы.<br>Тестирование.                      | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3 |

|  |    |    |    |    |   |   |   |
|--|----|----|----|----|---|---|---|
| 1.5 Химические реакторы. Моделирование химико-технологических процессов и реакторов. | 4  | 6  |    | 10 | - оформление отчета по лабораторной работе;<br>- решение домашнего задания;<br>- самостоятельное изучение учебной литературы. | Защита лабораторной работы.<br>Проверка домашней работы.<br>Тестирование. | ОПК-2.1,<br>ОПК-2.2,<br>ОПК-2.3,<br>ОПК-7.1,<br>ОПК-7.2,<br>ОПК-7.3 |
| 1.6 Компьютерное моделирование.  | 4  | 10 | 8  |    | - оформление отчета по лабораторной работе;<br>- самостоятельное изучение учебной литературы.                                 | Защита лабораторной работы.<br>Тестирование.                              | ОПК-2.1,<br>ОПК-2.2,<br>ОПК-2.3,<br>ОПК-7.1,<br>ОПК-7.2,<br>ОПК-7.3 |
| 1.7 Технология важнейших неорганических и органических производств.                  | 16 | 6  |    | 5  | - подготовка презентации;<br>- самостоятельное изучение учебной литературы.   | Представление презентации.  | ОПК-2.1,<br>ОПК-2.2,<br>ОПК-2.3,<br>ОПК-7.1,<br>ОПК-7.2,<br>ОПК-7.3 |
| Итого по разделу   | 38 | 38 | 19 | 47 |   |   |   |
| Итого за семестр   | 38 | 38 | 19 | 47 |   | зач   |   |
| Итого по дисциплине  | 38 | 38 | 19 | 47 |   | зачет с оценкой   |   |

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении обучающихся дисциплине «Химические основы производственных процессов» можно использовать следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных



технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

План-график, литература, материалы к лекциям и лабораторным работам, тесты для текущего контроля, вопросы для итоговой аттестации выложены для самостоятельной работы обучающихся на образовательном портале ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Загкейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212487> (дата обращения: 19.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Крылова, С. А. Общая химическая технология : учебное пособие / С. А. Крылова, Р. Н. Абдрахманов, И. В. Понурко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=26.pdf&show=dcatalogues/1/1139098/26.pdf&view=true> (дата обращения: дата обращения: 19.01.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Технохимические расчеты в производственных процессах : учебное пособие / Н. Л. Калугина, Л. А. Бодьян, И. А. Варламова, Х. Я. Гиревая ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 59 с. : табл., схемы - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3131.pdf&show=dcatalogues/1/1136169/3131.pdf&view=true> (дата обращения: дата обращения: 19.01.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Мишурина, О. А. Водные ресурсы. Контроль качества. Методы обеззараживания : учебное пособие / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина, Е. В. Тарасюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3574.pdf&show=dcatalogues/1/1515135/3574.pdf&view=true> (дата обращения: дата обращения: 19.01.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1122-2. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Тарасюк, Е. В. Золь-гель технология получения стеклокерамических и гибридных покрытий : монография / Е. В. Тарасюк, О. А. Шилова, С. В. Хашковский ; МГТУ, [каф. ХТПиУП]. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2009 г.]. - Магнитогорск, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2826.pdf&show=dcatalogues/1/1133064/2826.pdf&view=true>

(дата обращения: 19.01.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Крылова, С. А. Введение в анализ и синтез химико-технологических систем : учебное пособие / С. А. Крылова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=25.pdf&show=dcatalogues/1/1131464/25.pdf&view=true> (дата обращения: 19.01.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология: научно-технический журнал – ISSN 0579-2991.

#### **в) Методические указания:**

1. Тарасюк, Е. В. Химические основы производственных процессов : лабораторный практикум / Е. В. Тарасюк, Л. Г. Коляда ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3325.pdf&show=dcatalogues/1/1138338/3325.pdf&view=true> (дата обращения: 19.01.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Калугина, Н.Л. Промышленная водоподготовка. Технический анализ и умягчение природных и промышленных вод: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химические основы производственных процессов» для обучающихся по направлению 29.03.03 очной формы обучения / Н.Л. Калугина, Т.М. Куликова, Т.В. Добросердова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 13 с. – Текст : непосредственный.

3. Тарасюк, Е.В. Переработка отходов упаковки TETRA PAK: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Утилизация упаковочных и полиграфических материалов», «Вторичная переработка упаковочных и полиграфических материалов», «Химические основы производственных процессов» для обучающихся по направлению подготовки 29.03.03 очной формы обучения / Е.В. Тарасюк, А.В. Смирнова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 10 с. – Текст : непосредственный.

4. Калугина, Н.Л. Технологическая подготовка производства. Флотация минералов (переиздание): Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Химические основы производственных процессов» и «Моделирование химических процессов» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» очной формы обучения / Н.Л. Калугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 13 с. – Текст : непосредственный.

5. Тарасюк, Е. В. Очистка природных и сточных вод методом коагуляции: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Моделирование химических процессов» и «Химические технологии» для обучающихся по направлениям подготовки 29.03.03 и 44.03.05 очной формы обучения / Е.В. Тарасюк ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 10 с. – Текст : непосредственный.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://newlms.magtu.ru> Образовательный портал ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

[www.i-exam.ru/](http://www.i-exam.ru/) Единый портал интернет-тестирования в сфере образования

#### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------|------------|------------------------|
|-----------------|------------|------------------------|

|                   |                        |           |
|-------------------|------------------------|-----------|
| MS Office 2007    | № 135 от 17.09.2007    | бессрочно |
| 7Zip              | свободно               | бессрочно |
| FAR Manager       | свободно               | бессрочно |
| Браузер           | свободно               | бессрочно |
| Chemcraft Windows | Д-933-14 от 17.07.2014 | бессрочно |

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Университетская информационная система РОССИЯ                        | <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>   |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                  | <a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a> |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги                      | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>                 |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным        | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)                   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>  |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>                        |
| Электронная база периодических изданий East View Information         | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>   |

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение аудитории: оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы. Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение аудитории: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Chemcraft Windows, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение аудитории: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.