

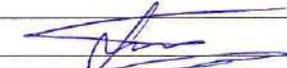
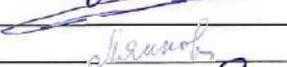
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШХБМТ ТПУ  
 М.Е. Трусова  
 «05» 07 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Современные химические технологии           |  |         |   |
|---|--|---------|---|
| Направление подготовки                      | 18.04.01 Химическая технология                       |         |   |
|   | Перспективные химические и биомедицинские технологии |         |   |
| Образовательная программа                   | Перспективные химические и биомедицинские технологии |         |   |
| Специализация                               | Перспективные химические и биомедицинские технологии |         |   |
| Уровень образования                         | высшее образование – магистратура                    |         |   |
| Курс  | 1  | семестр | 2 |
|   | 6  |         |   |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 6  |         |   |
| Виды учебной деятельности                   | Временной ресурс                                     |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч           | Лекции   | 8       |   |
|   | Практические занятия                                 | 32      |   |
|   | Лабораторные занятия                                 | 40      |   |
|   | ВСЕГО  | 80      |   |
| Самостоятельная работа, ч                   |  | 136     |   |
| ИТОГО, ч                                    |  | 216     |   |

| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Обеспечивающее подразделение | ИШХБМТ |
|------------------------------|---------|------------------------------|--------|
|------------------------------|---------|------------------------------|--------|

|                                   |   |                  |
|-----------------------------------|---|------------------|
| Руководитель ООП<br>Преподаватель |  | А.Н. Пестряков   |
|                                   |  | В.Т. Новиков     |
|                                   |  | А.А. Ляпков      |
|                                   |  | В.М. Погребенков |

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |  |
|-----------------|--|---|--|
|                 |  | Код   | Наименование   |
| ОПК(У)-3        | Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки   | ОПК(У)-3. У1  | Умеет выбирать и использовать современное оборудование и приборы для решения научно-практических задач в области химической технологии |
|                 |  | ОПК(У)-3. 31  | Знает принципы работы и области применения основного современного оборудования для осуществления химико-технологических процессов      |
| ОПК(У)-4        | Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез | ОПК(У)-4. У3  | Умеет описывать и анализировать технологические процессы синтеза и/или производства заданного продукта                                 |
|                 |  | ОПК(У)-4. 33  | Знает принципы построения технологических схем производства химической продукции и их основные технологические процессы                |

## 2. Место дисциплины структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |   | Компетенция          |
|---|---|----------------------|
| Код   | Наименование  |                      |
| РД1   | Применять знания основных закономерностей процессов синтеза неорганических веществ и взаимосвязи их свойств со строением в профессиональной деятельности.                   | ОПК(У)-3<br>ОПК(У)-4 |
| РД2   | Применять физико-химические основы процессов получения органических веществ, взаимосвязь методов синтеза и технологией органических веществ в профессиональной деятельности | ОПК(У)-3<br>ОПК(У)-4 |
| РД3   | Применять знания основных закономерностей процессов получения полимеров и взаимосвязи их свойств со строением в профессиональной деятельности                               | ОПК(У)-3<br>ОПК(У)-4 |
| РД4   | Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств полимеров и параметров процессов их переработки в профессиональной деятельности                    | ОПК(У)-3<br>ОПК(У)-4 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                          | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Технология неорганических веществ | РД-1   | Лекции                    | 2                 |
|   |  | Практические занятия      | 8                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | 8                 |

|  |      |                        |           |
|--|------|------------------------|-----------|
|  |      | Самостоятельная работа | <b>34</b> |
| <b>Раздел 2. Технология органических веществ</b> | РД-1 | Лекции                 | <b>2</b>  |
|  |      | Практические занятия   | <b>8</b>  |
|  |      | Лабораторные занятия   | <b>8</b>  |
|  |      | Самостоятельная работа | <b>34</b> |
| <b>Раздел 3. Технология полимеров</b>            | РД-2 | Лекции                 | <b>2</b>  |
|  |      | Практические занятия   | <b>8</b>  |
|  |      | Лабораторные занятия   | <b>12</b> |
|  |      | Самостоятельная работа | <b>34</b> |
| <b>Раздел 4. Переработка полимеров в изделия</b> | РД-1 | Лекции                 | <b>2</b>  |
|  |      | Практические занятия   | <b>8</b>  |
|  |      | Лабораторные занятия   | <b>12</b> |
|  |      | Самостоятельная работа | <b>34</b> |

### **Содержание разделов дисциплины:**

#### **Раздел 1. Технологии неорганических веществ**

Характеристика и классификация сырья по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе. Возобновляемые и не возобновляемые источники сырья. Понятие о химико-технологическом процессе. Классификация химико-технологических процессов. Комплексное использование сырья и комбинирование предприятий.

#### **Темы лекций:**

1. Типовая структура химического предприятия. Синтез, выделение, разделение и очистка химической продукции

#### **Темы практических занятий:**

1. Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов
2. Производство строительной керамики. Технология ситаллов.
3. Источники сырья для промышленности органического синтеза
4. Первичные нефтехимические продукты

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Термодинамические принципы неорганического синтеза
2. Эксергетический анализ химико-технологических систем на примере аммиачного, серноокислотного и др. производств.

#### **Раздел 2. Технология органических веществ**

Сырьевые ресурсы химической технологии органических веществ. Основные тенденции развития современной промышленности основного органического и нефтехимического синтеза.

#### **Темы лекций:**

2. Химия и технология сырья и мономеров. Процессы основного органического синтеза в производстве мономеров

#### **Темы практических занятий:**

5. Основные продукты, получаемые на основе газообразного сырья
6. Технология получения полимеров методом полимеризации
7. Технология получения полимеров методом поликонденсации
8. Изготовление профильных изделий методом экструзии

#### **Названия лабораторных работ:**

3. Процессы алкилирования
4. Процессы этерификации

#### **Раздел 3. Технология полимеров**

Технология получения традиционных полимеров и сополимеров полимеризационными и поликонденсационными способами. Требования к сырью. Основные закономерности

и особенности полимеризации. Типовое оформление, преимущество и недостатки технологических схем.

**Темы лекций:**

3. Технология получения полиолефинов. Технология получения синтетических смол

**Темы практических занятий:**

9. Физико-химические основы переработки пластмасс

10. Устройство и работа литьевой машины

11. Основные виды прессования полимеров

12. Компрессионное и литьевое прессование полимеров

**Названия лабораторных работ:**

5. Изготовление образцов методом горячего прессования

6. Методы определения физико-механических свойств полимеров

|  |
|--|
| <b>Раздел 4. Переработка полимеров в изделия</b> |
|--|

Технологические процессы производства пластмассовых изделий на базе экструзии. Изготовление труб, основные технологические параметры, применяемые экструзионные машины, режимы экструзии различных полимеров. Изготовление пленок, разновидности методов (рукавный метод и щелевой). Изготовление полых выдувных изделий. Интрузия, инъекционное прессование. Компрессионное (прямое) прессование. Литьевое прессование. Переработка реактопластов методом литья под давлением. Формование изделий из листов полимеров. Основы переработки полимеров вальцеванием и каландрованием.

**Темы лекций:**

4. Технологические процессы производства изделий на базе экструзии. Технология прессования полимеров

**Темы практических занятий:**

13. Процессы, происходящие в рабочем зазоре валков каландра

14. Формование изделий из листов термопластов

15. Вторичная переработка полимеров

16. Технология производства армированных полимерных материалов

**Названия лабораторных работ:**

7. Изготовления образцов полимеров аддитивными методами

8. Испытание полимерных образцов на разрыв, изгиб и ударную вязкость

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- обработка экспериментальных данных и их анализ;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная

1. Швалев Ю. Б. Общая химическая технология. Промышленные химико-технологические процессы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. Б. Швалев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 3.9 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010 – 192 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf> (контент) (дата обращения: 01.06.2019).
2. Волгина Т.Н., Сорока Л.С. Промышленная органическая химия: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 152 с
3. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров: учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.7 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 208 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m38.pdf> (дата обращения: 01.06.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

1. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г.. Общая химическая технология: учебник для вузов – 3-е изд., перер. – М.: Академкнига, 2003. – 528 с.
2. Сорока Л.С., Волгина Т.Н. Промышленная органическая химия. Основной органический синтез: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 163 с.
3. Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99212> (дата обращения: 01.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-3732-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125701> (дата обращения: 01.06.2019).
5. Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами поликонденсации и полимераналогичных превращений. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-3724-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122142> (дата обращения: 01.06.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Основы технологии переработки пластмасс (онлайн курс в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде LMS MOODLE) <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1476>
2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
3. Химия: новые технологии и оборудование. Передача "Фестиваль российской науки". Эфир 26.12.2009. Борис Бояршинов. © Телекомпания СГУ ТВ

<https://www.youtube.com/watch?v=Y8l8apGDhww&list=PL8184D0212E338F2D&index=94&t=0s>

4. Технологии производства пластических масс. Передача "Фестиваль российской науки". Эфир 01.10.2011. Борис Бояршинов. © Телекомпания СГУ ТВ  
<https://www.youtube.com/watch?v=wdV5jQWC7OI&list=PL8184D0212E338F2D&index=41&t=0s>
5. Переработка пластмасс. Передача "Фестиваль российской науки". Эфир 27.03.2010. Борис Бояршинов. © Телекомпания СГУ ТВ  
<https://www.youtube.com/watch?v=OpWsOtd9YNw&list=PL8184D0212E338F2D&index=82&t=0s>
6. Технологии XXI века. Передача "Фестиваль российской науки". Эфир 13.11.2010. Борис Бояршинов. © Телекомпания СГУ Т  
<https://www.youtube.com/watch?v=keoGi22HhKo&list=PL8184D0212E338F2D&index=61&t=0s>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Google Chrome,
4. Document Foundation LibreOffice
5. Ascon КОМПАС-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD (сетевой ресурс)
6. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

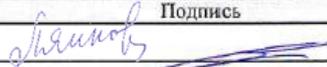
В учебном процессе используется следующее оборудование для занятий:

| №  | Наименование специальных помещений  | Наименование оборудования   |
|----|---|---|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория)<br><br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 116  | Доска магнитно-меловая(100*200) - 1 шт.; Интерактивный комплект QOMOQWB300 - 1 шт.; Сабвуфер MICROLAB M200 - 1 шт.; Мобильная подставка Qomo - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная, белая, поворотная на стойке (передвижная) 100x150 см - 2 шт.; Презентатор ScreenMedia V-101 - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.<br><br>Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест;   |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br><br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 109 | Система для глубокой осушки порошков - 1 шт.; Магнитная мешалка MR Hei-Тес Package - 1 шт.; Подставка с полками 1145*142*400 - 4 шт.; Весы МЛ0,3-П D В1ЖА "Ньютон" - 1 шт.; Шкаф для реактивов ШДР-211 - 3 шт.; Весы лабораторные Vibra LN-6202CE - 1 шт.; Гриндометр /Клин прецизионный 0-25 мкм - 1 шт.; Адгезиметр РН Резак - 1 шт.; Колбонагреватель LOIP LH-250 - 6 шт.; Стол весовой двойной СВ-211 - 1 шт.; Стол титровальный СТ-211 - 2 шт.; Адгезиметр РН Роликовый - 1 шт.; Дистиллятор GFL-2004 - 1 шт.; Островной лабораторный учебно-демонстрационный вытяжной комплекс 6-ти секционный ОК-6 - 2 шт.; Стол лабораторный физический СП-211 - 3 шт.; Шкаф для хранения химической посуды и реактивов ШКг - 1 шт.; Комплект для сбора лабораторных установок - 4 шт.; Стол лабораторный высокий (ламинированная столешница) 1500СЛВл - 1 шт.; Испаритель ротационный - 1 шт.; Стол-мойка СМк-311 - 1 шт.; Мешалка магнитная MR Hei-Mix D - 1 шт.; Льдогенератор кубикового льда Simag SDN25 - 1 шт.;<br><br>Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 3. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)</p> <p>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 109А</p> | <p>Беспроводная точка доступа Cisco AIR-LAP1131AG-E-K9 - 1 шт.; Комплект для сбора лабораторных установок - 1 шт.; Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 18 шт.</p> <p>Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест</p> |
|----|---|---|

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология /Перспективные химические и биомедицинские технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность     | Подпись  | ФИО           |
|---------------|--|---------------|
| Доцент ИШХБМТ |   | Ляпков А.А.   |
| Доцент ИШХБМТ |  | Новиков В.Т.  |
| Доцент ИШХБМТ |   | Кукурина О.С. |

Программа одобрена на заседании УМС выпускающей школы ИШХБМТ (протокол от 26 июня 2019 г. №4)

Координатор ОД ИШХБМТ,  
д.х.н, профессор

  
\_\_\_\_\_

/Романенко С.В./

подпись