Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по УР
_____ А.В. Бурмистров
«24» 09 2018 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.8.1 Дополнительные главы по оборудованию заводов производства и переработки полимеров

Направление подготовки 18.03.01 (шифр) Химическая технология (наименование)
Профиль подготовки Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт полимеров
Факультет технологии, переработки и сертификации пластмасс и композитов
Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра технологий переработки полимеров и композиционных материалов
Курс 4, семестр 8

| | Часы | Зачетные единицы |
|---|---|---|
| Лекции | 18 | 0.5 |
| Практические занятия (семинарские занятия) | 54 | 1.5 |
| Лабораторные занятия | – | – |
| Самостоятельная работа | 72 | 2 |
| Форма аттестации | зачет с оценкой | |
| Всего | 144 | 4 |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (№ 1005 от 11.08.2016 г.)
(номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.01 (шифр) Химическая технология (наименование)

по программе бакалавриата (академический бакалавриат «Технология и переработка полимеров», на основании учебного плана, утвержденного 4.06.2018 г. протокол № 7 .

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для студентов очной формы обучения набора 2018 г.

Разработчик программы:
профессор (должность) (подпись) Улитин Н.В. (Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий переработки полимеров и композиционных материалов, протокол № 1 от 03.09.2018

Зав. кафедрой (подпись) Дебердеев Т.Р. (Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии ФТПСПК от 06.09.2018 № 1

Председатель комиссии, профессор (подпись) Стоянов О.В. (Ф.И.О.)

Нач. УМЦ (подпись) Китаева Л.А. (Ф.И.О.)

### *1. Цели освоения дисциплины*

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию заводов производства и переработки полимеров» являются:

а) формирование знаний об устройстве и принципах функционирования вспомогательного оборудования для производства полимеров;

б) формирование знаний об устройстве и принципах функционирования вспомогательного оборудования для переработки полимеров;

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

Дисциплина «Дополнительные главы по оборудованию заводов производства и переработки полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологического и научно-исследовательского видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.В.ОД.14 Переработка полимеров;

б) Б1.В.ОД.15 Оборудование заводов по производству и переработке полимеров.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию заводов производства и переработки полимеров» могут быть использованы при прохождении всех видов практик и выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

### *3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины*

1. ПК-9 – способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.
2. ПК-17 – готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:
а) устройство и принципы функционирования вспомогательного оборудования для производства полимеров;
б) устройство и принципы функционирования вспомогательного оборудования для переработки полимеров.

2) Уметь:
а) осуществлять подбор вспомогательного оборудования для производств полимеров;
б) осуществлять подбор вспомогательного оборудования для технологических процессов переработки полимеров.

3) Владеть:
а) принципами подбора вспомогательного оборудования для производств полимеров;
б) принципами подбора вспомогательного оборудования для технологических процессов переработки полимеров.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекция | Семинар (практические занятия) | Лабораторные работы | СРС | | |
| 1 | Складское оборудование заводов производства и переработки полимеров | 8 | 2 | 6 | – | 9 | Классическое лекционное обучение; обучение с помощью книги, электронных источников информации и аудиовизуальных средств; индивидуальная и групповая дискуссии; мозговой штурм; «вопрос-ответ»; семинар в диалоговом режиме; case-study; круглый стол | Контрольная работа №1 |
| 2 | Подъемно-транспортное оборудование | | 4 | 8 | – | 9 | | Контрольная работа №2 |
| 3 | Оборудование для сушки полимеров | | 2 | 6 | – | 9 | | Контрольная работа №3 |
| 4 | Оборудование для измельчения полимеров | | 2 | 8 | – | 9 | | Контрольная работа №4 |
| 5 | Питатели и дозаторы | | 2 | 6 | – | 9 | | Контрольная работа №5 |
| 6 | Оборудование для термостатирования и охлаждения оборудования для производства и переработки полимеров | | 2 | 6 | – | 9 | | Контрольная работа №6 |
| 7 | Водоподготовка на предприятиях производства и переработки полимеров | | 2 | 6 | – | 9 | | Контрольная работа №7 |
| 8 | Оборудование для механической обработки изделий из полимеров | | 2 | 8 | – | 9 | | Контрольная работа №8 |
| Форма аттестации | | | | | | | Зачет с оценкой | |

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Складское оборудование заводов производства и переработки полимеров | 2 | Складское оборудование заводов производства и переработки полимеров | Схемы доставки сырья на предприятия переработки полимеров. Растаривающие устройства. Силосы. | ПК-9, 17 |
| 2 | Подъемно-транспортное оборудование | 4 | Подъемно-транспортное оборудование | Погрузочно-разгрузочное оборудование: погрузчики, штабелеры, грузовые тележки.<br>Грузоподъемное оборудование: лебедки, тали и тельферы, кран-балки, лифты, подъемники. | |
| 3 | Оборудование для сушки полимеров | 2 | Оборудование для сушки полимеров | Конвекционные сушилки: сушильные шкафы, камерные сушилки, бункерные сушилки.<br>Адсорбционные системы осушения. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Оборудование для измельчения полимеров | 2 | Оборудование для измельчения полимеров | Способы измельчения твердых материалов.<br>Дробилки: щековые дробилки, валковые дробилки, дробилки ударного действия.<br>Измельчение крупногабаритных отходов из термопластов: шредеры.<br>Измельчение малогабаритных отходов из термопластов: ножевые дробилки. | |
| 5 | Питатели и дозаторы | 2 | Питатели и дозаторы | Питатели сыпучих материалов: питатели с неподвижным рабочим органом, питатели с линейным движением рабочего органа (ленточные питатели), питатели с колебательным движением рабочего органа, питатели с вращающимся рабочим органом, питатели с винтовым движением рабочего органа, питатели с возвратно-поступательным движением рабочего органа (плунжерные), вибрационные питатели. | |
| 6 | Оборудование для термостатирования и охлаждения оборудования для производства и переработки полимеров | 2 | Оборудование для термостатирования и охлаждения оборудования для производства и переработки полимеров | Термостаты.<br>Парокомпрессионные водоохладители. | |
| 7 | Водоподготовка на предприятиях производства и переработки полимеров | 2 | Водоподготовка на предприятиях производства и переработки полимеров | Очистка воды от нерастворимых механических частиц.<br>Реагентная обработка воды.<br>Борьба с биологическим обрастанием оборудования. | |
| 8 | Оборудование для механической обработки изделий из полимеров | 2 | Оборудование для механической обработки изделий из полимеров | Галтовочное оборудование<br>Оборудование для удаления литников. | |

## *6. Содержание практических (семинарских) занятий*

Цель проведения практических занятий – формирование у бакалавров

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема практического занятия | Краткое содержание | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Складское оборудование заводов производства и переработки полимеров | 6 | Складское оборудование заводов производства и переработки полимеров. | Стеллажи.<br>Проведение контрольной работы №1. | ПК-9, 17 |
| 2 | Подъемно-транспортное оборудование | 8 | Подъемно-транспортное оборудование. | Транспортирующее оборудование: конвейерный транспорт, пневматический транспорт.<br>Проведение контрольной работы №2. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Оборудование для сушки полимеров | 6 | Оборудование для сушки полимеров. | Организация сушки полимеров на производстве: компактные системы сушки полимеров, централизованные системы сушки полимеров. Инфракрасные сушилки. Микроволновые сушилки. Проведение контрольной работы №3. | |
| 4 | Оборудование для измельчения полимеров | 8 | Оборудование для измельчения полимеров. | Оборудование для тонкого измельчения полимеров: мельницы. Проведение контрольной работы №4. | |
| 5 | Питатели и дозаторы | 6 | Питатели и дозаторы. | Дозаторы сыпучих материалов: объемные дозаторы, весовые дозаторы. Проведение контрольной работы №5. | |
| 6 | Оборудование для термостатирования и охлаждения оборудования для производства и переработки полимеров | 6 | Оборудование для термостатирования и охлаждения оборудования для производства и переработки полимеров. | Абсорбционные водоохладители. Проведение контрольной работы №6. | |
| 7 | Водоподготовка на предприятиях производства и переработки полимеров | 6 | Водоподготовка на предприятиях производства и переработки полимеров. | Умягчение воды. Обезжелезивание воды. Мембранные системы очистки воды. Проведение контрольной работы №7. | |
| 8 | Оборудование для механической обработки изделий из полимеров | 8 | Оборудование для механической обработки изделий из полимеров. | Оборудование для обработки поверхностей изделий. Оборудование для подготовки листовых полимерных заготовок Оборудование для обработки изделий, отформованных из листовых полимерных заготовок. Проведение контрольной работы №8. | |

*7. **Лабораторные занятия*** не предусмотрены учебным планом.

### *8. Самостоятельная работа бакалавра*

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Складское оборудование заводов производства и переработки полимеров | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №1. | ПК-9, 17 |
| 2 | Подъемно-транспортное оборудование | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №2. | |
| 3 | Оборудование для сушки полимеров | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №3. | |
| 4 | Оборудование для измельчения полимеров | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №4. | |
| 5 | Питатели и дозаторы | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №5. | |
| 6 | Оборудование для термостатирования и охлаждения оборудования для производства и переработки полимеров | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №6. | |
| 7 | Водоподготовка на предприятиях производства и переработки полимеров | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №7. | |
| 8 | Оборудование для механической обработки изделий из полимеров | 9 | Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №8. | |

### *9. Использование рейтинговой системы оценки знаний*

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию заводов производства и переработки полимеров» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе. При изучении дисциплины предусматривается выполнение 8 контрольных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

| Оценочные средства | Кол-во | Min, баллов | Max, баллов |
|---|---|---|---|
| Контрольная работа №1 | 1 | 7 | 10 |
| Контрольная работа №2 | 1 | 9 | 20 |
| Контрольная работа №3 | 1 | 7 | 10 |
| Контрольная работа №4 | 1 | 7 | 10 |
| Контрольная работа №5 | 1 | 7 | 10 |
| Контрольная работа №6 | 1 | 7 | 10 |
| Контрольная работа №7 | 1 | 9 | 20 |
| Контрольная работа №8 | 1 | 7 | 10 |
| Итого: | | 60 | 100 |

Баллы переводятся в оценку согласно балльно-рейтинговой системе.

### *10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств.

## *11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины*

### *11.1 Основная литература*

При изучении дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию заводов производства и переработки полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| Бортников, В.Г. Теоретические основы и технология переработки пластических масс: учебник / В.Г. Бортников. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 480 с. | ЭБС Znanium.com<br>http://znanium.com/go.php?id=450336<br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов ФГБОУ ВО «КНИТУ» |

### *11.2 Дополнительная литература*

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1. Шерышев, М.А. Вспомогательное оборудование для переработки пластмасс: практическое руководство / М.А. Шерышев. – СПб: Профессия, 2016. – 592 с. | ЭБС Znanium.com<br>http://znanium.com/go.php?id=772414<br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов ФГБОУ ВО «КНИТУ» |
| 2. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов: учебное пособие / Н.В. Улитин [и др.]. – Казань: Изд-во Казанского национального исследовательского технологического университета, 2015. – 194 с. | 70 экз. в УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»<br>Электронная библиотека УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»<br>http://ft.kstu.ru/ft/Ulitin-tekhnologicheskie_protcessy_polucheniya_i_pererabotki.pdf<br>Доступ с IP-адресов ФГБОУ ВО «КНИТУ» |
| 3. Технологии переработки полимерных материалов методами экструзии и литья под давлением: учебное пособие / Ю.В. Перухин [и др.]. – Казань: Изд-во Казанского национального исследовательского технологического университета, 2015. – 116 с. | 70 экз. в УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»<br>Электронная библиотека УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»<br>http://ft.kstu.ru/ft/Perukhin-tekhnologii_pererabotki_metodami_ekstruzii.pdf<br>Доступ с IP-адресов ФГБОУ ВО «КНИТУ» |
| 4. Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс/М.А. Шерышев, Н.Н. Тихонов. – СПб: Профессия, 2014. – 384 с. | ЭБС Znanium.com<br>http://znanium.com/catalog/product/525108<br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов ФГБОУ ВО «КНИТУ» |

### *11.3 Электронные источники информации*

При изучении дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию заводов производства и переработки полимеров» предусмотрено использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»: http://ruslan.kstu.ru/
2. Научная электронная библиотека (НЭБ): http://elibrary.ru/
3. ЭБС «Юрайт»: https://www.biblio-online.ru/
4. ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/
5. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза»: http://www.studentlibrary.ru/
6. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
7. ЭБС «BOOK.ru»: https://www.book.ru/
8. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/

**Согласовано:** Зав. сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Учебно-научный информационный центр

### *12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)*

1. Лекционные занятия:

а) комплект презентаций по темам лекционных занятий, каждая из которых содержит набор электронных слайдов с иллюстративным материалом;

б) раздаточный материал;

в) аудитория, оснащенная доской и презентационной техникой (компьютер, проектор, экран).

2. Практические занятия:

аудитория, оснащенная доской и презентационной техникой (компьютер, проектор, экран).

### *13. Образовательные технологии*

При проведении лекционных занятий используется комбинация образовательных технологий «классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств», «case-study», «групповая дискуссия».

При проведении практических занятий используется комбинация образовательных технологий «индивидуальная дискуссия», «групповая дискуссия», «мозговой штурм», «вопрос-ответ», «семинар в диалоговом режиме», «case-study», «обучение с помощью аудиовизуальных средств», круглый стол.

При выполнении самостоятельной работы используется комбинация образовательных технологий «обучение с помощью книги» и «обучение с помощью электронных источников информации».

Доля интерактивной формы проведения занятий составляет 9 часов.