

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
Бурмистров А.В.

« 28 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.14 Переработка полимеров

Направление подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет Полимеров, ТПСПК

Кафедра-разработчик рабочей программы Технологии переработки полимеров и композиционных материалов

Курс, семестр 5 курс, 9/10 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0.22
Практические занятия	4	0.11
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	10	0.27
Самостоятельная работа	181	5.03
Форма аттестации	зачет, экзамен, курсовой проект	0.42
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1005 от 11.09.2016 г.) по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

По программе бакалавриата (академический бакалавриат «Технология и переработка полимеров», на основании учебного плана, утвержденного 04.06.2012 протокол № 7.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для студентов заочной формы обучения наборов 2018 г.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

Терещенко К.А
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТППКМ,
протокол от 03.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой

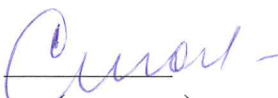

(подпись)

Дебердеев Т.Р.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФТПСПК от 08.09 2018 г. № 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 «Переработка полимеров» являются

- а) формирование знаний о теоретических принципах переработки пластических масс,
- б) обучение технологии получения изделий из пластмасс с учетом влияния технологических параметров процессов переработки пластмасс на структурные изменения,
- в) обучение способам применения методов переработки полимеров и композитов с учетом их преимуществ и недостатков.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Переработка полимеров» относится к 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-технологической и научно-исследовательской деятельности.

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

- а) Б1.Б.6 Математика.
- б) Б1.Б.8 Физика.
- в) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии.
- г) Б1.В.ОД.12 Химия и физика полимеров.
- д) Б1.В.ОД.13 Технология полимеров.

Дисциплина «Переработка полимеров» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Оборудование заводов по производству и переработке полимеров.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Переработка полимеров» могут быть использованы при прохождении практик учебной, производственной, преддипломной и выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-1 способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

2. ПК-4 способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

3. ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

4. ПК-20 готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) состояние и тенденции развития производства и переработки пластмасс;

б) преимущества, недостатки и области использования различных методов переработки пластмасс;

в) области применения изделий из пластмасс с учетом эксплуатационных требований в различных областях народного хозяйства.

2) Уметь: а) разбираться и свободно ориентироваться в существующих способах переработки пластмасс;

б) выбирать, обосновывать и рассчитывать технологические параметры процесса переработки;

в) оценивать технологичность детали из пластмасс и оснастку для изготовления этих деталей;

г) оценить технологические, физико-механические и эксплуатационные свойства готового изделия;

д) оценить пластмассы по их технологическим свойствам;

е) составлять технологическую документацию (технологические карты, операционные карты, карты контроля) на технологические процессы переработки пластмасс, работать со специальной и справочной литературой.

3) Владеть: а) современными технологиями, в том числе информационными для решения поставленных задач;

б) путями оптимизации и интенсификации производств переработки пластических масс;

в) методами оценки оборудования и технологической оснастки для технологического процесса получения полимерной продукции на предмет ее соответствия современным требованиям безопасности, экологичности, энергосбережения.

4. Структура и содержание дисциплины «Переработка полимеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов для студентов очной формы обучения и 6 зачетных единиц, 216 часа для студентов заочной формы обучения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Переработка пластмасс экструзией	9	1			36	Экзамен
2	Литье под давлением термопластов	9	2	4		36	Экзамен
3	Изготовление пустотелых изделий из пластмасс	9	1			32	Сдача лабораторных работ Экзамен
4	Формование изделий из листовых термопластичных материалов	9	2		5	36	Экзамен
5	Прессование термоактивных полимеров	9	1		5	32	Сдача лабораторных работ Экзамен
6	Каландрование	10	1			9	

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Переработка пластмасс экструзией	1	Переработка пластмасс экструзией	Технологии изготовления изделий методом экструзии из термопластичных материалов. Разделение шнека на зоны по технологическому признаку. Режимы работы экструдера. Рабочая точка экструдера. Устройство экструдера. Устройства формирующих головок. Технология изготовления труб. Технология изготовления листов и пленок щелевым методом. Технология изготовления пленки рукавным	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20

				методом. Расчет технологических параметров процесса экструзии.	
2	Литье под давлением термопластов	2	Литье под давлением термопластов	Технологии изготовления изделий методом литья под давлением. Технологический выбор литейной машины. Классификация литейных машин. Устройство одношнековой литейной машины. Устройство литейных форм. Расчет технологических параметров процесса литья под давлением.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
3	Изготовление пустотелых изделий из пластмасс	1	Изготовление пустотелых изделий из пластмасс	Технологии изготовления пустотелых изделий из термопластичных материалов. Выдувание из трубчатых заготовок. Изготовление пустотелых изделий на оправках. Изготовление пустотелых изделий из преформ. Изготовление пустотелых изделий ротационным формованием.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
4	Формование изделий из листовых термопластичных материалов	2	Формование изделий из листовых термопластичных материалов	Сущность процесса формования изделий из листовых термопластичных материалов. Методы нагрева листовых термопластичных материалов. Штампование. Пневмоформование. Вакуумформование.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
5	Прессование термореактивных полимеров	1	Прессование термореактивных полимеров	Технологии изготовления изделий из термореактивных материалов методом прессования. Конструкции прессов. Компрессионное прессование. Литьеовое прессование.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
6	Каландрование	1	Каландрование	Технология изготовления листов и пленок каландрованием. Конструкция каландра. Закономерности движения расплава полимера в зазоре между валками.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20

6. Содержание семинарских, практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинарского/практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Литье под давлением термопластов	4	Расчет технологических параметров литья под давлением термопластов	Расчет температуры расплава, расчет времени цикла литья под давлением, подбор термопластавтомата	ПК-4, ПК-20

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Формование изделий из листовых термопластичных материалов	5	Вакуумформование листовых термопластичных материалов	Ознакомление с процессом изготовления изделий методом вакуумформования из листовых термопластичных материалов. Получение лопаток из отформованного образца. Оценка прочности лопаток	ПК-1, ПК-4, ПК-11
2	Прессование терморезактивных полимеров	5	Компрессионное прессование	Ознакомление с процессом изготовления изделий из пластмасс методом компрессионного прессования. Получение лопаток из отпрессованного образца. Оценка прочности лопаток	ПК-1, ПК-4, ПК-11

**Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры (Б-133) с использованием оборудования по переработке, установленного в учебной лаборатории.*

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Переработка пластмасс экструзией	36	проработка лекционных материалов	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
2	Литье под давлением термопластов	36	проработка лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
3	Изготовление пустотелых изделий из пластмасс	32	проработка лекционных материалов	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
4	Формование изделий из листовых термопластичных материалов	36	проработка лекционных материалов, подготовка к лабораторным и оформление отчетов.. Материал включен в экзаменационные билеты.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
5	Прессование терморезактивных полимеров	32	проработка лекционных материалов, подготовка к лабораторным и оформление отчетов.. Материал включен в экзаменационные билеты.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20
6	Каландрование	9	проработка лекционных материалов	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

Использование рейтинговой системы оценки знаний бакалавров проводится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 7 от 4/ сентября 2017 г.). При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Переработка 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 «Переработка полимеров» предусматривается выполнение лабораторных работ, сдача экзамена, за эти контрольные точки студент может получить максимальное количество баллов – 100 (60б. – выполнение и сдача 2-х лабораторных работ (каждая лабораторная работа оценивается в 30 баллов)), 40б - экзамен).

Оценивание лабораторных работ

Выполнение 2 лабораторных работ, наличие отчетов по лабораторным работам, развернутые ответы на контрольные вопросы в ходе защиты лабораторных работ – 60 баллов.

Выполнение 2 лабораторных работ, наличие отчетов по лабораторным работам, поверхностные ответы на контрольные вопросы в ходе защиты лабораторных работ – 45 баллов.

Выполнение 1 лабораторной работы, наличие отчета по лабораторной работе, развернутые ответы на контрольные вопросы в ходе защиты лабораторной работы – 30 баллов.

Выполнение 1 лабораторной работы, наличие отчета по лабораторной работе, поверхностные ответы на контрольные вопросы в ходе защиты лабораторных работ – 15 баллов.

Оценивание экзамена

Оценка «отлично» или 35- 40 баллов - развернутые ответы на 2 вопроса - ответы на вопросы свидетельствуют об уверенных знаниях и умении студента в области переработки полимеров.

Оценка «хорошо» 29-35 баллов – 1 развернутый ответ и 1 ответ без конкретизации - ответы на вопросы свидетельствуют о достаточных знаниях и умении студента в области переработки полимеров.

Оценка «удовлетворительно» 24-29 баллов - поверхностные ответы на 2 вопроса, ответы на вопросы свидетельствуют о недостаточных знаниях и ограниченном умении студента в области переработки полимеров.

Оценка «неудовлетворительно» 0-24 баллов – ответ на 1 из ответов отсутствует - ответы на вопросы свидетельствуют о слабых знаниях и неумение студента в области переработки полимеров.

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Переработка полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов: Учебное пособие / Н.В. Улитин [и др.]. – Казань: КНИТУ, 2015. – 196с. ISBN 978-5-7882-1789-5	70 экз. В УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Ulitin-tekhnologicheskie_protcessy_polucheniya_i_pererabotki.pdf доступ по IP-адресам КНИТУ
2. Проблемы выявления и устранения причин дефектов при производстве изделий из пластмасс и композиционных материалов: Учебное пособие / А.Н.Садова [и др.]. – Казань: КНИТУ, 2015. – 344с.	70 экз. В УНИЦ КНИТУ
3. Бортников, В.Г. Теоретические основы и технология переработки пластических масс. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 479 с. ISBN 978-5-16-009639-1 .— ISBN 978-5-16-100924-6	15 экз. В УНИЦ КНИТУ ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=450336 доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
4. Перухин, Ю.В. Технологии переработки полимерных материалов методами экструзии и литья под давлением: Учебное пособие / Ю.В. Перухин [и др.]. – Казань: КНИТУ, 2015. – 116 с.	70 экз. В УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Perukhin-tekhnologii_pererabotki_metodami_ekstruzii.pdf доступ по IP-адресам КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Садова А.Н. Принципы управления качеством полимерной продукции / А.Н.Садова и [и др.] – М.: Колосс, 2009 – 319 с.	100 экз. В УНИЦ КНИТУ
2. Ложечко, Ю.П. Литье под давлением термопластов / Ю.П. Ложечко. - СПб.: Профессия, 2010. — 221 с. ISBN 978-5-91884-011-5.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4607 1 доступ с любой точки интернет после регистрации по IP- адресам КНИТУ
3. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / К. Раувендааль — СПб.: Профессия, 2008. — 763 с. ISBN 978-5-93913-102-5	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4931 5 доступ с любой точки интернет после регистрации по IP- адресам КНИТУ
4. Шерышев, М.А. Пневмо-вакуумформование / М.А. Шерышов — СПб.: Профессия, 2010. — 192 с. ISBN 978-5-91884-004-7	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/5067 3 доступ с любой точки интернет после регистрации по IP- адресам КНИТУ

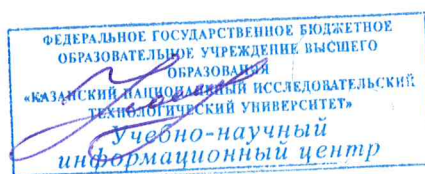
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология полимеров» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа <http://elibrary.ru/>
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/>
5. ЭБС «Руконт» – Режим доступа <https://rucont.ru/>
6. ЭБС «Библиокомплектатор» – Режим доступа <http://www.bibliocomplectator.ru/>

7. ЭБС «Лань» – Режим доступа <http://e.lanbook.com/>
8. ЭБС «Книгофонд» – Режим доступа <https://rucont.ru/>
9. ЭЧЗ «БиблиоТех» – Режим доступа <https://knitu.bibliotech.ru/>
10. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>
11. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа <http://znanium.com/>
12. ЭБС «BOOK.ru» – Режим доступа <https://www.book.ru/>
13. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» – Режим доступа <http://biblioclub.ru/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Лабораторные работы:

Лабораторные работы проводятся на базе учебной лаборатории кафедры (Б-133). Для проведения лабораторных работ необходимы образцы технологической документации, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Приборы и оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ: экструдер, литьевая машина, вакуумформовочная машина, разрывная машина, колонный пресс.

3. Прочее

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах: обсуждение результатов исследования при сдаче лабораторных работ, составляют для программы бакалавриата «Технология и переработка полимеров» 37,3%. Занятия в интерактивной форме по дисциплине «Переработка полимеров» со студентами заочной формы обучения не предусмотрены.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.14 «Переработка полимеров»
(наименование дисциплины)

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (название)

для профиля «Технология и переработка полимеров»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры ТППКМ
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __.)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	протокол № 1 от 3.09.2019	Нет/есть*	Нет/есть**			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- elibrary.ru;
- publ.lib.ru

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Переработка полимеров»:

1. ABBYY FineReader 9.0 проф;
2. Adobe Premiere Pro CS6 6 Multiplatforms International;
3. MS Office 2010-2016 Standard;
4. Adobe eLearnig Suite Лицензия Academic Edition