

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАСТМАСС**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль/программа подготовки «Технология и переработка полимеров»
Уровень высшего образования бакалавриат
Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной ат- тестации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
6	6 /216	8	8	10	163	Экзамен (27 ч.), КР
Итого	6 /216	8	8	10	163	Экзамен (27 ч.), КР

Владимир 2019

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: овладение методами создания и составами пластических масс, которые определяют последующую специализацию выпускника и формируют содержание учебного плана подготовки бакалавра по направлению 18.03.01 "Химическая технология", профилю «Технология и переработка полимеров».

Задачи:

- сформировать понимание технологических процессов получения пластических масс;
- изучить марочный ассортимент основных видов пластмасс и их применение в получении изделий из них;
- ознакомиться с оборудованием, необходимым для получения пластических масс.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология получения пластмасс» относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавра.

Пререквизиты дисциплины: общая химическая технология, введение в специальность, процессы и аппараты химической технологии.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-1	частичное	Знать основные методы получения пластических масс; оборудование для производства пластмасс; марочный ассортимент наиболее распространенных видов пластмасс. Уметь рассчитывать основные характеристики оборудования подготовительных цехов; выбирать рациональную схему производства заданного продукта. Владеть методами определения технических и эксплуатационных показателей полимерных материалов и изделий.
ПК-4	частичное	Знать ассортимент, марки пластических масс. Уметь подбирать виды пластмасс, метод переработки для получения изделий заданного назначения Владеть нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий из пластмасс

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Раздел 1. Введение Тема 1. Полимерные материалы. Пластические массы.	6	19	2			24	2/100	
2	Тема 2. Общие сведения о методах получения пластмасс.	6	19	4			24	4/100	Рейтинг-контроль № 1
3	Раздел 2. Промышленные пластмассы Тема 3. Марочный ассортимент термопластов и реактопластов.	6	20	2	8		28	2/20	
4	Тема 4. Материалы общетехнического назначения.	6	20			10	28	-	Рейтинг-контроль № 2
5	Тема 5. Материалы инженерно-технического назначения.	6	21				30	-	
6	Тема 6. Теплостойкие высокопрочные конструкционные материалы.	6	21				29	-	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 6 семестр:				8	8	10	163	8/31	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР		+							+
Итого по дисциплине				8	8	10	163	8/31	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Полимерные материалы. Пластические массы.

Содержание темы: Понятие и классификация полимеров. Пластические массы. Понятие. Классификация. Методы переработки.

Тема 2. Общие сведения о методах получения пластмасс.

Содержание темы: Основные стадии производства пластмасс. Измельчение. Смешение. Пластосмещение. Гранулирование. Хранение и транспортировка.

Раздел 2. Промышленные пластмассы

Тема 3. Марочный ассортимент термопластов и реактопластов.

Содержание темы: Ассортимент термопластичных материалов. Ассортимент термореактивных материалов.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 2. Промышленные пластмассы

Тема 3. Марочный ассортимент термопластов и реактопластов.

Практическое занятие 1 - 2: Расчет смесительного эффекта в барабанных и роторных смесителях при получении пластмасс.

Практическое занятие 3 - 4: Расчет смесительного эффекта валковых машин при производстве пластмасс

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 2. Промышленные пластмассы

Тема 4. Материалы общетехнического назначения.

Лабораторное занятие 1. Выполнение лабораторной работы «Получение ПВХ-пластизолой и пленок на их основе».

Лабораторное занятие 2. Выполнение лабораторной работы «Получение ПВХ-пластизолой и пористых пленок на их основе».

Лабораторное занятие 3. Защита работ.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Технология получения пластмасс» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

1. *Информационно-развивающие технологии* (темы 1-6).
2. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии* (темы 1-6).
3. *Личностно-ориентированные технологии обучения* (темы 1-6).
4. *Метод выборочных ответов, исследовательский метод, анализ конкретных ситуаций (case-study)* (тема 1-6).
5. *Интерактивная лекция, опережающая самостоятельная работа, "мозговой штурм"* (темы 1-6)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль знаний студентов осуществляется посредством рейтинговой оценки знаний студентов.

Рейтинг-контроль № 1.

1. Дайте понятие полимера, пластмассы.
2. Приведите классификация полимерных материалов по их отношению к нагреванию.
3. Дайте понятие термопластов, реактопластов, эластомеров.
4. В чем состоит различие аморфных и кристаллических материалов.
5. Методы переработки аморфных термопластов.
6. Методы переработки частично кристаллических термопластов.
7. Переработка реактопластов.
8. Переработка эластомеров.
9. Приведите классификацию полимерных материалов по использованию и назначению.
10. Приведите классификацию полимерных материалов по природе полимерной фазы.
11. Недостатки и достоинства полимерных материалов.
12. Понятие пенопластов и поропластов. Их разница.
13. Функциональные материалы, входящие в состав пластмасс.
14. Основные стадии производства пластмасс.
15. Какие стадии включает в себя подготовка сырья для получения пластмасс.
16. Понятие измельчения.
17. Виды измельчительных устройств.
18. Конструкция ножевой дробилки, достоинства и недостатки.
19. Процессы предварительного смешения.
20. Виды смесительных установок.
21. Устройство для окраски гранулята.
22. Двухстадийный смеситель в механическом псевдооживлении.
23. Устройство пластосмесителя. Принцип действия.

24. Двухвалковые вальцы.
25. Устройство двухшнековых экструдеров.
26. Ко-кнетор.
27. Планетарный валковый экструдер.
28. Методы гранулирования. Их сходство и различия.
29. Хранение и транспортировка пластмасс.
30. Устройство и принцип работы бункер-сушилки.
31. Установки для подачи материала в силосы.
32. Технологическая схема для изготовления гранулята.

Рейтинг-контроль № 2

1. Классификация термопластичных пластмасс по эксплуатационным показателям.
2. Пластмассы общетехнического назначения. Виды, свойства.
3. Пластмассы инженерно-технического назначения. Виды, свойства.
4. Теплостойкие и высокопрочные конструкционные пластики.
5. Материалы специального назначения.
6. Ассортимент термореактивных элементов.
7. Полиэтилен. Марки. Свойства.
8. Полиэтилен низкой плотности. Свойства. Марки. Применение.
9. Полиэтилен высокой плотности. Свойства. Марки. Применение.
10. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Марки. Применение.
11. Полипропилен. Свойства. Марки.
12. Полистирол общего назначения. Марочный ассортимент. Свойства.
13. Ударопрочный полистирол общего назначения. Марочный ассортимент. Свойства.
14. АБС-пластики. Марочный ассортимент. Свойства.
15. Виды поливинилхлоридных пластиков.
16. Винипласт. Свойства. Применение.
17. Пластикат. Свойства. Применение.
18. Пластизоли на основе ПВХ.
19. Виды, свойства пластиков на основе полиметилметакрилата.
20. Пластмассы на основе полиамидов. Свойства, марки, применение.
21. Полиформальдегид. Свойства, марки, применение.
22. Поликарбонат. Свойства, марки, применение.
23. Полибутилентерефталат и полиэтилентерефталат. Свойства, марки, применение.
24. Фенопласты. Свойства, марки, применение.
25. Аминопласты. Свойства, марки, применение.
26. Эпоксиды и материалы на их основе. Свойства, марки, применение.
27. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Свойства, марки, применение.
28. Кремнийорганические материалы. Свойства, марки, применение.
29. Стеклонаполненные пресс-материалы. Свойства, марки, применение.

Рейтинг-контроль № 3

1. Полиарилаты. Свойства. Марки. Применение.
2. Полиимиды и пластмассы на их основе.
3. Ароматические полиакрилаты.
4. Полисульфоны.
5. Фторопласты.

Вопросы к экзамену

1. Понятие и классификация полимеров.
2. Пластические массы. Понятие. Классификация. Методы переработки. Достоинства и недостатки. Функциональные материалы для пластмасс.

3. Основные стадии производства пластмасс. Подготовка сырья.
4. Измельчение пластмасс
5. Смешение пластмасс
6. Пластосмешение пластмасс.
7. Гранулирование пластмасс.
8. Хранение и транспортировка пластмасс.
9. Классификация термопластичных пластмасс по эксплуатационным показателям.
10. Пластмассы общетехнического назначения. Виды, свойства.
11. Пластмассы инженерно-технического назначения. Виды, свойства.
12. Теплостойкие и высокопрочные конструкционные пластики.
13. Материалы специального назначения.
14. Ассортимент терморезистивных пластмасс.
15. Полиэтилен низкой плотности. Свойства. Марки. Применение.
16. Полиэтилен высокой плотности. Свойства. Марки. Применение.
17. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Марки. Применение.
18. Полипропилен. Свойства. Марки.
19. Полистирол общего назначения. Марочный ассортимент. Свойства.
20. Ударопрочный полистирол общего назначения. Марочный ассортимент. Свойства.
21. АБС-пластики. Марочный ассортимент. Свойства.
22. Виды поливинилхлоридных пластиков. Винипласт. Свойства. Применение.
23. ПВХ-пластикат. Свойства. Применение.
24. Пластизоли на основе ПВХ.
25. Виды, свойства пластиков на основе полиметилметакрилата.
26. Пластмассы на основе полиамидов.
27. Полиформальдегид.
28. Поликарбонат.
29. Полибутилентерефталат и полиэтилентерефталат.
30. Фенопласты.
31. Аминопласты.
32. Эпоксиды и материалы на их основе.
33. Ненасыщенные полиэфирные смолы.
34. Кремнийорганические материалы.
35. Стеклонаполненные пресс-материалы.
36. Полиарилаты.
37. Полиимиды.
38. Пластмассы на основе ароматических полиамидов.
39. Полисульфон. Достоинства. Недостатки.
40. Фторполимеры.

Темы курсовых работ

1. Полиэтилентерефталат . Получение, свойства, применение.
2. Полиформальдегид. Получение, свойства, применение.
3. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Получение, свойства и применение.
4. Эпоксидные смолы. Получение, свойства и применение.
5. Фенолформальдегидные смолы. Получение, свойства и применение.
6. Карбамидформальдегидные смолы. Получение, свойства и применение
7. Кремнийорганические смолы. Получение, свойства и применение
8. Полиимиды. Получение, свойства и применение.
9. Полиуретановые эластомеры. Получение, свойства и применение.
10. Кремнийорганические эластомеры. Получение, свойства и применение.
11. Полиакрилонитрил. Получение, свойства и применение.
12. Алифатические полиимиды. Получение, свойства и применение.
13. Ароматические полиимиды. Получение, свойства и применение.
14. Полипропилен. Получение, свойства и применение.

15. Ударопрочный полистирол. Получение, свойства и применение.

Темы для самостоятельного изучения

1. Понятие и классификация полимеров.
2. Пластические массы. Понятие. Классификация. Методы переработки. Достоинства и недостатки. Функциональные материалы для пластмасс.
3. Основные стадии производства пластмасс. Подготовка сырья.
4. Измельчение пластмасс
5. Смешение пластмасс
6. Пластосмешение пластмасс.
7. Гранулирование пластмасс.
8. Хранение и транспортировка пластмасс.
9. Классификация термопластичных пластмасс по эксплуатационным показателям.
10. Пластмассы общетехнического назначения. Виды, свойства.
11. Пластмассы инженерно-технического назначения. Виды, свойства.
12. Теплостойкие и высокопрочные конструкционные пластики.
13. Материалы специального назначения.
14. Ассортимент терморезистивных пластмасс.
15. Полиэтилен низкой плотности. Свойства. Марки. Применение.
16. Полиэтилен высокой плотности. Свойства. Марки. Применение.
17. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Марки. Применение.
18. Полипропилен. Свойства. Марки.
19. Полистирол общего назначения. Марочный ассортимент. Свойства.
20. Ударопрочный полистирол общего назначения. Марочный ассортимент. Свойства.
21. АБС-пластики. Марочный ассортимент. Свойства.
22. Виды поливинилхлоридных пластиков. Винипласт. Свойства. Применение.
23. ПВХ-пластикат. Свойства. Применение.
24. Пластизоли на основе ПВХ.
25. Виды, свойства пластиков на основе полиметилметакрилата.
26. Пластмассы на основе полиамидов.
27. Полиформальдегид.
28. Поликарбонат.
29. Полибутилентерефталат и полиэтилентерефталат.
30. Фенопласты.
31. Аминопласты.
32. Эпоксиды и материалы на их основе.
33. Ненасыщенные полиэфирные смолы.
34. Кремнийорганические материалы.
35. Стеклонаполненные пресс-материалы.
36. Полиарилаты.
37. Полиимиды.
38. Пластмассы на основе ароматических полиамидов.
39. Полисульфон. Достоинства. Недостатки.
40. Фторполимеры.

Виды самостоятельной работы студентов: изучение материала дисциплины по учебникам, монографиям, учебным пособиям, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка текста и презентации курсовой работы по патентным, литературным и интернет-источникам.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко. - СПб.: Профессия, 2004. – 464 с.	2004	18	
2. Переработка пластмасс / Шварц О., Эболинг Ф.-В., Фурт Б. Под общ. Ред. А.Д. Паниматченко.- СПб.: Профессия, 2005. - 320 с.	2005	15	
3. Расчет и проектирование систем пневмотранспорта полимерных материалов: Метод. указания к практическим занятиям по оборудованию предприятий переработки пластмасс / Владим. гос. ун-т; Сост.: А.И.Христофоров, И.А.Канаева, А.В.Уткин, Владимир, 1998.- 24 с.	1998	26	
4. Расчет смесительного эффекта в барабанных и роторных смесителях: Метод. указания к практическим занятиям по процессам и аппаратам подготовительного производства переработки пластмасс / Влади. гос. ун-т; Сост.: А.И.Христофоров, И.А. Христофорова. Владимир, 2001. 36 с.	2001	65	
5. Расчет смесительного эффекта валковых машин: Метод. указания к практическим занятиям по процессам и аппаратам подготовительного производства переработки пластмасс / Влади. гос. ун-т; Сост.: А.И.Христофоров, И.А. Христофорова. Владимир, 2001. 36 с.	2001	70	
Дополнительная литература			
1. Бортников В. Г. Производство изделий из пластических масс : учебное пособие для вузов : в 3 т. / В. Г. Бортников .— Казань : Дом печати, 2001-2004. Т. 2: Технология переработки пластических масс .— 2002 .— 399 с.	2002	19	
2. Бортников В.Г. Основы технологии переработки пластических масс. – Л.: Химия, 1983.	1983	45	
3. Панов Ю.Т., Чижова Л.А., Ермолаева Е.В. Современные методы переработки полимерных материалов. Переработка реактопластов. Владимир: ВлГУ, 2014.- 143	2014	61	

7.2. Периодические издания

- журнал «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология»;
- журнал «Химическая промышленность сегодня»;
- журнал «Фундаментальные проблемы современного материаловедения»;
- журнал «Бутлеровские сообщения»;
- журнал «Башкирский химический журнал»;
- журнал «Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология»;
- журнал «Современные наукоемкие технологии»;
- журнал «Пластические массы».

- сайты ведущих научных журналов по химической технологии, оптическим материалам;
- электронные библиотечные системы «Лань», ЭБС «Znanium», Студенческая электронная библиотека «Консультант студента», ЭБС «IPRbooks» и др. (бесплатный доступ через электронную библиотеку ВлГУ).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в ауд. 125, корп. 1 «Лаборатория переработки пластмасс», лекции и практические занятия – ауд. 303а, корп.1 «Лекционная».

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Windows 7 Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316.

Рабочую программу составил _____ д.т.н., профессор Христофорова И.А.

Рецензент
(представитель работодателя)



директор по научно-технологическому развитию
ЗАО «Компания «СТЭС», к.т.н.
Лазарев Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ
Протокол № 10 от 1.07.19 года
Заведующий кафедрой



Панов Ю.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направле-
ния 18.03.01 «Химическая технология»
Протокол № 1 от 1.07.19 года
Председатель комиссии _____



Панов Ю.Т.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

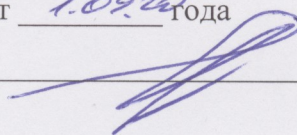
Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.20 года

Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рецензия
на рабочую программу дисциплины «Технология получения пластмасс» для студентов
направления 18.03.01 «Химическая технология»
профессора кафедры ХТ Христофоровой И.А.

На рецензирование представлена рабочая программа дисциплины «Технология получения пластмасс» профессора Христофоровой И.А. для студентов направления 18.03.01 «Химическая технология».

В рабочей программе четко сформулирована цель освоения студентами данной дисциплины и задачи, выполнение которых позволяет достигнуть обозначенную цель.

В соответствии с ФГОС ВО в программе перечислены компетенции, в формировании которых участвует данная дисциплина. Определены и четко согласованы с соответствующими компетенциями результаты образования.

Объем дисциплины соответствует учебному плану направления. Тематический план дисциплины представлен с разбиением по неделям, с указанием количества всех форм занятий, в том числе в интерактивной форме, а также трудоемкости в часах. Перечислены контрольные мероприятия текущей и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. В части содержания дисциплины тематический план представлен достаточно подробно, что позволяет составить представление о материале лекционного курса, тематике лабораторных и практических занятий и сделать вывод о том, что содержание дисциплины полностью соответствует современным уровню и тенденциям развития науки и техники в области химической технологии.

В рабочей программе содержатся оценочные средства в виде вопросов к экзамену, заданий для проведения рейтинг-контроля, которые позволяют преподавателю объективно оценить результаты освоения дисциплины в процессе и в конце обучения.

Описаны технологии обучения, применяемые автором для активизации образовательного процесса для всех форм занятий: лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы.

В рабочей программе перечислена учебно-методическая литература, рекомендованная автором для изучения дисциплины: основная, которая формирует основные результаты образования и заявленные компетенции, и дополнительная (в том числе интернет-ресурсы), необходимая для более глубокого освоения основных положений дисциплины и развития творческих и интеллектуальных способностей студентов.

Заявленное в рабочей программе материально-техническое обеспечение позволяет реализовать заявленные задачи дисциплины и достигнуть поставленной цели.

Таким образом, представленная рабочая программа дисциплины «Технология получения пластмасс» профессора Христофоровой И.А., составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО и может быть использована при подготовке бакалавров направления 18.03.01 «Химическая технология».

Рецензент:

директор по научно-технологическому развитию
ЗАО «Компания «СТЭС», к.т.н.



Лазарев Е.В.