

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИИПР

А. С. Боев

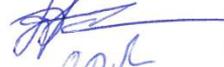
« 21 » 06 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БАЗОВАЯ**

ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ

Направление (специальность)	18.04.01 «Химическая технология»		
ООП			
Номер кластера	-		
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)	Химическая технология высокомолекулярных соединений		
Квалификация	магистр		
Базовый учебный план приема (год)	2018		
Курс	2	семестр	3
Трудоёмкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
	по очной форме обучения		
Лекции, ч	16		
Практические занятия, ч	16		
Лабораторные занятия, ч	32		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	64		
Самостоятельная работа, ч	152		
ИТОГО, ч	216		

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ
------------------------------	----------------	------------------------------	------------

Руководитель отделения		Е.И. Короткова
Руководитель ООП		Л.И. Бондалетова
Преподаватель		В.Г. Бондалетов
		О.В. Ротарь

2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШПР
 _____ А. С. Боев
 « ____ » _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 БАЗОВАЯ**

ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ

Направление (специальность) ООП	18.04.01 «Химическая технология»		
Номер кластера	-		
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)	Химическая технология высокомолекулярных соединений		
Квалификация	магистр		
Базовый учебный план приема (год)	2018		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения		
Лекции, ч	16		
Практические занятия, ч	16		
Лабораторные занятия, ч	32		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	64		
Самостоятельная работа, ч	152		
ИТОГО, ч	216		
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ
Руководитель отделения			Е.И. Короткова
Руководитель ООП			Л.И. Бондалетова
Преподаватель			В.Г. Бондалетов О.В. Ротарь

2018 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 3).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП «Химическая технология» дисциплина «Технология и переработка полимеров» относится к вариативной части учебного плана: вариативный междисциплинарный профессиональный модуль.

Пререквизиты:

1. Оптимизация химико-технологических процессов.
2. Теоретические основы получения полимеров.

Кореквизиты:

1. Оборудование для производства и переработки полимерных материалов.
2. Полимерные композиционные материалы и контроль качества полимерных материалов.

3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (табл.1).

Таблица 1

Составляющие результатов освоения ООП

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение
P2	ПК-4, ПК-5, ПК-7, ОК-1, ОК-3, ОК-5	32.3	знать технологические процессы получения основных типов полимеризационных, поликонденсационных и химически модифицированных полимеров; принципов построения технологических схем получения полимеров	У2.3	проводить лабораторные исследования синтеза полимеров; систематизировать и анализировать литературные данные по способам получения важнейших видов полимеров	В2.3	владеть навыками разработки технической документации; методами и средствами теоретического и экспериментального исследования по синтезу полимеров
P2	ПК-4, ПК-5, ПК-7, ОК-1, ОК-3,	32.4	знать теоретические концепции переработки полимеров;	У2.4	использовать полученные знания для правильного выбора	В2.4	владеть навыками использования нормативных документов по качеству,

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение
	ОК-5		проблемы связи между изменениями структуры в процессах переработки и свойствами полимеров; специфические технологические методы переработки пластмасс; принципы управления процессом переработки		исходного материала, эффективного использования оборудования, особенностей конструкции изделий, принципов создания полимерной композиции		элементов экономического анализа в практической деятельности, технико-экономического анализа готовой продукции

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Результат
РД1	Применять знания основных закономерностей процессов синтеза и переработки полимеров и взаимосвязи их свойств со строением в профессиональной деятельности.
РД2	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств полимеров. Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.
РД3	Владеть методами и средствами теоретического и экспериментального исследования по синтезу, изучению свойств полимеров, осуществлять проверку технического состояния оборудования и технико-экономического анализа готовой продукции.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль 1. Технология полимеров

Сырьевые ресурсы химической технологии полимерных материалов. Проблемы ресурсосбережения. Современные проблемы и инновационные пути развития технологии полимерных материалов. Прикладные и фундаментальные исследования в решении проблем химической технологии полимерных материалов. Экологические проблемы химической технологии полимерных материалов. Рециклинг полимерных материалов, создание безотходных технологических процессов.

Темы лекций:

1. Развитие химической промышленности полимеров по инновационному варианту: сырьевая и энергетическая базы промышленности полимерных материалов.

2. Основные тенденции развития и современные проблемы производств полимеров. Полимерный бизнес: проблемы, стратегии.
3. Инновационные пути развития технологии полимерных материалов.
4. Экологические проблемы производств полимеров. Рециклинг полимерных материалов.

Названия практических занятий:

1. Разработка технологической схемы получения продукта по теме ВКР (магистерской диссертации).
2. Обсуждение технологической схемы получения продукта по теме ВКР.
- 3, 4. Выступление с докладом по темам СРС.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование радикальной сополимеризации стирола и акриловой кислоты, суспензионный метод.
2. Коллоквиум по теме «Радикальная сополимеризация».
3. Анализ сополимера. Определение констант сополимеризации.
4. Коллоквиум по теме «Константы сополимеризации».

Модуль 2. Переработка полимерных материалов
--

Технологические свойства и состав пластмасс. Показатель текучести расплава. Содержание летучих веществ и влаги. Состав композиции и назначение ингредиентов: наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители.

Основные методы переработки термопластов. Смешение и диспергирование термопластических материалов. Смесители. Вальцы. Кalandры. Производительность кalandровой линии. Экструзия термопластов. Виды червячных прессов. Технологические зоны червяка. Закономерности движения полимера в цилиндре экструдера. Производительность экструдера. Технологические процессы производства пластмассовых изделий на базе экструзии. Основные характеристики экструдеров. Сущность процесса экструзии. Изготовление труб, основные технологические параметры, применяемые экструзивные машины, режимы экструзии различных полимеров. Применяемые конструкции формующих головок. Изготовление пленок, разновидность методов (рукавный метод и щелевой). Их преимущества и недостатки, технологические параметры. Изготовление полых выдувных изделий. Сущность литья под давлением термопластов. Основные стадии процесса. Особенности литья под давлением. Компрессионное (прямое) прессование. Литьевое прессование. Переработка реактопластов методом литья под давлением. Формование изделий из листов полимеров.

Темы лекций:

1. Основы технологии переработки полимерных материалов.
2. Переработка полимеров экструзией.
3. Переработка полимеров методом литья под давлением.
4. Основы переработки полимеров вальцеванием и кalandрованием.

Темы практических занятий:

1. Построение граф-схем материальных потоков.
2. Выбор технологических параметров экструзии.
3. Расчет производительности экструдера.
4. Выбор технологических параметров литья под давлением и прессования.

Темы лабораторных работ:

1. Экструзия полимеров.
2. Изготовление полимерных пластин прессованием.
3. Получение ударопрочного каучука смесевым способом.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Объем времени, ч	
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	20	20
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	15	20
Поиск, анализ, структурирование и презентация информации		
Перевод текстов с иностранных языков		
Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ		
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	30	28
Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом		
Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах		
Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме		
Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену	11	8
Всего: 108	54	54

Модуль 1. Технология полимеров (76 ч)

- работа с лекционным материалом 20 (4 ЛК*5);
- выполнение домашних индивидуальных заданий: 15 ч (1 ИДЗ*15), в т.ч. 10 ч – выполнение ИДЗ и 5 – структурирование и презентация информации;
- подготовка к коллоквиуму и защите лабораторных работ 20 ч (2 ЛБ*10);
- подготовка к практическим занятиям 10 ч;
- подготовка к экзамену 11 ч.

Модуль 2. Переработка полимеров (76 ч)

- работа с лекционным материалом 20 (4 ЛК*5);
- выполнение индивидуальных заданий: 20 ч (1 ИДЗ*15), в т.ч. 15 ч – выполнение ИДЗ и 5 – структурирование и презентация информации;
- подготовка к коллоквиуму и защите лабораторных работ 20 ч (4 ЛБ*5);
- подготовка к практическим занятиям 8 ч;
- подготовка к экзамену 8 ч.

6. Оценка качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине (модулю) в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

- в рамках текущего контроля – 80 баллов,
- за промежуточную аттестацию (экзамен/зачет) – 20 баллов.

Максимальное количество баллов за выполнение курсового проекта (работы) в семестре (при наличии) – 100 баллов, в т.ч.:

в рамках текущего контроля – 40 баллов,

за промежуточную аттестацию (защиту) – 60 баллов.

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) производится по результатам оценочных мероприятий.

Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины (модуля)», «Календарный рейтинг-план выполнения курсового проекта (работы)» (при наличии).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 509 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C255396>

2. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике / Ю. А. Михайлин. – Санкт-Петербург: НОТ, 2013. – 715 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C267078>

3. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – СПб.: Лань, 2012.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C235444>

4. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / под ред. А. А. Берлина. – Санкт-Петербург: Профессия, 2014. – 591 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C277933>

5. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 347 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C168047>

Дополнительная литература:

1. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Пониматченко. – СПб.: Профессия, 2004. – 464 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C88892>

2. Основы технологии переработки пластмасс / С.В. Власов, Л.Б.Кандырин, В.Н.Кулезнев и др. – М.: Химия, 2006. – 600 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C109705>

3. Шварц, О.. Переработка пластмасс : пер. с нем. / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт. — Санкт-Петербург: Профессия, 2008. — 316 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C121124>

4. Головкин Г.С. Проектирование технологических процессов изготовления изделий из полимерных материалов. Учебник и учебное пособие для студентов высших учебных заведений.- М.: Химия, КолосС, 2007.- 399 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C133260>

5. Ким В.С., Черышев М.А. Оборудование заводов пластмасс. Учебник и учебное пособие для студентов высших учебных заведений.- М.: Химия, КолосС, 2008.- 288. с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C165511>

6. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 1. Основные методы получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 131 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m324.pdf>
7. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 2. Исходные реагенты для получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 275 с.
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m201.pdf>
8. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 3. Получение полимеров методом полимеризации: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 138 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C195443>
9. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 4. Получение полимеров методом поли-конденсации: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 298 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C230690>
10. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 5. Получение полимеров методом полимераналогичных превращений: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 133 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C253532>
11. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 6. Определение свойств полимеров и полимерных материалов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 175 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C268671>
12. Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. Технологические расчеты в процессах синтеза полимеров: сборник примеров и задач [Электронный ресурс]— Томск: Изд-во ТПУ, 2004. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m94.pdf>
13. Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров Ч. 4: Получение полимеров методом поликонденсации. — [Электронный ресурс] учебное пособие — Томск : Изд-во ТПУ , 2010-2015. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m215.pdf>

7.2 Информационное обеспечение

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

1. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.7 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m38.pdf>.
2. Разработка исходных данных для освоения марочного ассортимента полимеров с использованием титан-магниевого катализатора [Электронный ресурс] / Е. Ю. Шабалин [и др.] // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ) . — 2010 . — Т. 317, № 3: Химия . — [С. 177-180] . — Заглавие с титульного листа. — Электронная версия печатной публикации. — [Библиогр.: с. 180 (3 назв.)]. — Свободный доступ из сети Интернет. — Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2010/v317/i3/42.pdf .
3. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров учебное пособие: в 6 ч.: / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра технологии органических веществ и полимерных материалов (ТОВПМ) . — Томск : Изд-

во ТПУ , 2010-2015 Ч. 1 : Получение полимеров методами полимеризации . — 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 МВ). — 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m324.pdf> (контент)

4. Журнал «Полимерные материалы»; URL: <http://www.polymerbranch.com/magazine.html>

5. Журнал «Пластические массы»; URL: <http://www.barvinsky.ru/journal/>

6. Журнал «ПЛАСТИКС: индустрия переработки пластмасс»; URL: <http://www.plastics.ru/index.php?lang=ru&view=journal>

7. Открытая база ГОСТов. URL: <http://standartgost.ru/>

8. United States Patent and Trademark Office [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uspto.gov/patft/index.html>, свободный. – Загл. с экрана. (патентная база США, бесплатный доступ к базе данных рефератов и полных описаний изобретений США с 1976 г.)

9. [European Patent Office](http://ep.espacenet.com) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ep.espacenet.com>, свободный. – Загл. с экрана. (Европейское патентное ведомство предоставляет доступ к базам данных, содержащим информацию о более 50 миллионов патентных документов из 71 страны)

10. [Федеральный институт промышленной собственности](http://www.fips.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>, свободный. – Загл. с экрана. (доступ к полным текстам российских патентных документов с 1924 г., к базе данных рефератов полезных моделей, базе данных российских промышленных образцов и другим ресурсам).

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

1. Aspen HYSYS v.3.2
2. ChemStations ChemCAD v.6.0 Pro

Учебники, учебные пособия, методические указания (раздел 7) в виде электронных версий и презентаций в сети кафедры ТОВПМ.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Основное материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение), с указанием корпуса и номера аудитории
1	Учебная лаборатория (вытяжные шкафы – 4 шт., лабораторные столы – 7 шт., шкафы для реактивов и оборудования – 4 шт., гардероб – 1 шт.)	2 корпус, 109 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (15 шт.)	2 корпус, 109а ауд.
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).	2 корпус 109 ауд.
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования органических веществ (аквадистиллятор GFL-2004, термостат жид-костной ВТ10-2, мешалки электрические, линейные автотранс-форматоры	2 корпус, 109 ауд.

	ЛАТР, перистальтический насос LOIP LS-301, водяные или песчаные бани, колбонагреватель LOIP LH-250, электрические плитки, вискозиметры ВПЖ-3, рефрактометр AR 12, весы аналитические LEKI И 2104, весы технические KERN EMB 600-2, шкаф сушильный СШ-80-01 СПУ, рН-метр АНИОН 410, индикатор спектра ИС-1, установка для определения температуры плавления, установка для турбидиметрического титрования, роторный испаритель Heivar Advantage, спектрофотометр УФ-ВИД)	
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр NETZSCH DSC 200 F3 Maya, ИК-спектрометр СИМЕКС ФТ-801, гель-хроматограф Agilent 1200, разрывная машина РМИ-100, пресс горячего прессования 10 200-1Э, пресс пневматический для вырубки образцов инд.650.802, машина для испытания пластмасс на истирание МИ-2, микросмеситель Брабендер, Универсальная испытательная машина GOTECH 7000М, маятниковый копер GOTECH 7045 МНМ, Термогидравлический пресс горячего изостатического прессования полимеров GT-7014-H50C, климатическая камера GOTECH AI-7005М, камера светового старения GOTECH 7035 UV. Учебная лаборатория (вытяжные шкафы – 3 шт., островной стол – 1 шт., лабораторные столы - 2шт, лабораторные установки – 3 шт., шкафы для реактивов и оборудования – 4 шт., гардероб – 1 шт., шкаф сушильный – 2 шт.))	2 корпус, 116а ауд., 012 ауд, 138 ауд, 19 корпус 126 ауд.

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению «Химическая технология» (приема 2018 г.).

Программа одобрена на заседании отделения химической инженерии ОХИ (протокол № 32 от 18 июня 2018 г.).

Автор(ы):

Профессор ОХИ _____/Бондалетов В.Г./

Доцент ОХИ

_____ /Ротарь О.В./

Рецензент(ы):

Доцент ОХИ _____/Волгина Т.Н./

Автор(ы):

Профессор ОХИ _____/Бондалетов В.Г./

Доцент ОХИ

_____ /Ротарь О.В./

Рецензент(ы):

Доцент ОХИ _____/Волгина Т.Н./