

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического
института
д.т.н., проф. Р.Н. Ястребинский
« 24 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская работа

направление подготовки (специальность):

Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Технология и переработка полимеров

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Химико-технологический институт

Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород 2021

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	<p style="text-align: center;">ОПК5</p> <p>Понимает физико-химическую сущность процессов и использует основные законы протекания химико-технологических процессов в комплексной производственно-технологической деятельности, контролирует правила соблюдения требований охраны труда</p>	<p style="text-align: center;">ОПК 5.3.</p> <p>Осуществляет научно-исследовательское сопровождение технологического процесса и интерпретирует полученные данные.</p>	<p>Знать:</p> <p>– Знать: современные методики синтезов, исследования и анализа свойств полимерных материалов и используемого сырья.</p> <p>Уметь:</p> <p>выбирать необходимые методы исследований, идентифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения при проведении исследовательских и проектных работ в области химии и технологии полимеров; с помощью данных отечественной и зарубежной научно-технической литературы выбирать направление поиска решения поставленной исследовательской задачи.</p> <p>Владеть:</p> <p>– методами математического анализа и моделирования, проведения стандартных испытаний по определению свойств исходных мономеров, олигомеров и определения основных свойств полимеров; навыками</p>

			научно-исследовательской работы и аналитической обработки данных научно-технической литературы
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК5 Понимает физико-химическую сущность процессов и использует основные законы протекания химико-технологических процессов в комплексной производственно-технологической деятельности, контролирует правила соблюдения требований охраны труда

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Процессы и аппараты химической технологии
2	Общая химическая технология
3	Научно- исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. единиц, 360 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет, экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	360	216	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	156	102	54
лекции			
лабораторные	156	102	54
практические			
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2		2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	202	102	100
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	166	102	54
Форма промежуточной аттестации (зачет)		Диф зачет (с оценкой)	
Форма промежуточной аттестации Экзамен	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
Курс 4 Семестр 7					
1. Синтез полимеров					
	Катионная, анионная, радикальная полимеризация термопластичных полимеров			102	102
Курс 4 Семестр 8					
	Получение полимерных красителей и продуктов на их основе. Исследование свойств полимеров.			54	54
	ВСЕГО			156	156

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических (семинарских) занятий не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	2	3	4	5
семестр № 7				
1	1	Получение полимерных продуктов методом поликонденсации	20	20
2	1	Изготовление полимерных клеев различного назначения	20	20
3	1	Образование фенолформальдегидной смолы из фенола и уротропина	5	6
4	1	Получение полимеров методом ступенчатой полимеризации.	20	24
5	1	Получение органических веществ из нефти	20	25
семестр № 8				
7	2	Получение хромового желтого	6	6
8	2	Получение конго красного	10	10
9	2	физико-химические исследования сырья и оценка сырьевой базы полимерной промышленности	20	16
		Приобретение навыков работы с научной литературой; литературный обзор по выбранной теме ВКР	32	16
ИТОГО:			156	156

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий²

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК 5 Понимает физико-химическую сущность процессов и использует основные законы протекания химико-технологических процессов в комплексной производственно-технологической деятельности, контролирует правила соблюдения требований охраны труда

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Осуществляет научно-исследовательское сопровождение технологического процесса и интерпретирует полученные данные	Экзамен, дифференцированный зачет, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в конце 7-го семестра осуществляется в форме **дифференцированного зачета** после изучения разделов дисциплины «Научно-исследовательская работа», охватывающих первую часть дисциплины – синтез полимеров

При проведении дифференцированного зачета зачетный билет, содержащий три вопроса, выбирают сами студенты в случайном порядке. Билеты ежегодно утверждаются на заседании кафедры. Для подготовки студенту отводится время в пределах 45-60 мин.

Дифференцированный зачет является значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Промежуточная аттестация в конце 8-го семестра осуществляется в форме **экзамена** после изучения разделов дисциплины «Научно-исследовательская работа», охватывающих вторую часть – Получение полимерных красителей и продуктов на их основе. Исследование свойств полимеров..

При проведении экзамена экзаменационный билет, содержащий три вопроса, выбирают сами студенты в случайном порядке. Билеты ежегодно утверждаются на заседании кафедры. Для подготовки студенту отводится время в пределах одного часа.

Экзамен является значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета 7 семестр, дифференцированный зачет

1. Понятия: макромолекула, элементарное звено, степень полимеризации, мономер, полимер.
 2. Признаки, положенные в основу классификации. Гомоцепные полимеры. Реакции цепной полимеризации
 3. Гетероцепные полимеры. Реакции ступенчатой полимеризации
 4. Функциональные группы. Примеры образования межзвенных связей в молекуле полимеров
-

5. Сравнительная характеристика реакций цепной и ступенчатой полимеризации
6. Пути управления синтезом при реакциях цепной и ступенчатой полимеризации
7. Инициаторы, регуляторы, ингибиторы в реакциях цепной полимеризации, их назначение
8. Классификация реакций с участием полимеров, привести примеры
9. Полимераналогичные реакции; определение и примеры
10. Внутримолекулярные реакции, определение и примеры
11. Какие Вы знаете реакции, приводящие к увеличению или уменьшению молярной массы?
12. Аморфные полимеры. Надмолекулярная структура в аморфном состоянии (модель Йея)
Ближний и дальний порядок в расположении макромолекул
13. Ориентированные полимеры. надмолекулярная структура (модель петерлина)
14. Понятие фазового перехода. Фазовый переход I и II рода
15. Кристаллизация и стеклование полимеров
16. Физические состояния полимеров
17. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров
18. Методы определения температуры стеклования
19. Агрегатные состояния полимеров
20. Понятие свободного объема и коэффициента упаковки макромолекул
21. Механизмы ионной полимеризации
22. Механизмы радикальной полимеризации

8 семестр, экзамен

1. Научное исследование: его сущность и особенности.
2. Классификация научных исследований.
3. Основные источники научной информации.
4. Систематизация и анализ научной и учебной информации.
5. Методика чтения научной литературы.
6. Формы регистрации научной информации.
7. Интернет как источник научной информации.
8. Библиотечные каталоги, их виды.
9. Электронный каталог и электронная библиотека.
10. Методы обработки и хранения информации.
11. Традиционные и современные носители информации.
12. Виды научно-исследовательских студенческих работ
13. Структура научно-исследовательской работы, ее основные композиционные элементы.
14. Особенности подготовки и защиты выпускных квалификационных работ с исследовательскими целями.
15. Функциональные стили и языковые особенности при написании выпускной квалификационной работы
16. Приемы изложения научного материала и его редактирования.
17. Требования к техническому оформлению научной работы
18. Методы получения лакокрасочных материалов

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Выполнение курсового проекта/работы по дисциплине «Научно-исследовательская работа» не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестров в форме защиты лабораторных работ, которые включают сдачу теоретического материала и решение задач по каждой теме. Текущий контроль изучения теоретического материала возможен с использованием тестирования.

Выполнение контрольных работ по дисциплине «Научно-исследовательская работа» не предусмотрено учебным планом.

Вопросы для защиты лабораторных работ (пример 1 – лабораторная работа по синтезу полистирола)

1. Физические и химические свойства полистирола
2. Методика проведения синтеза полистирола
3. Катализаторы

Собеседование. Предполагает опрос студентов на каждом лабораторном занятии, с целью закрепления материала, контроля полученных знаний и выявления слабых мест в усвоении и понимании материала.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных законов физической химии
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования,
	Умение выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения при проведении исследовательских и проектных работ в области химии и технологии полимеров;
Навыки	Навыки математического анализа и моделирования
	Навыки проведения стандартных испытаний по определению свойств исходных мономеров, олигомеров и определения основных свойств полимеров
	Навыки научно-исследовательской работы и аналитической обработки данных научно-технической литературы

Оценка сформированности компетенций по показателю знания:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности	Знает термины и определения	Знает термины и определения и может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных методов получения и переработки полимеров	Не знает основные методы синтеза и переработки полимеров	знает не все основные методы получения и переработки полимеров	знает все основные методы получения и переработки полимеров, но допускает небольшие неточности	знает все основные методы получения и переработки полимеров и их сущность
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Оценка сформированности компетенций по показателю умения:

Умение выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования,	Не умеет выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования	умеет выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования но допускает значительные ошибки	умеет выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования но допускает незначительные ошибки	умеет безошибочно выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования
Умение выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения при проведении исследовательских и	Не умеет выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения при проведении исследовательских и	умеет выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения при проведении исследовательских и проектных	умеет выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения при проведении исследовательских и	Умеет грамотно выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения при проведении исследовательских и проектных работ в области химии и технологии полимеров

проектных работ в области химии и технологии полимеров;	проектных работ в области химии и технологии полимеров	работ в области химии и технологии полимеров но допускает значительные ошибки	проектных работ в области химии и технологии полимеров, но допускает незначительные ошибки	
Оценка сформированности компетенций по показателю владения:				
Навыки проведения стандартных испытаний по определению свойств исходных мономеров, олигомеров и определения основных свойств полимеров	Не владеет навыками проведения стандартных испытаний по определению свойств исходных мономеров, олигомеров и определения основных свойств полимеров	владеет навыками проведения стандартных испытаний по определению свойств исходных мономеров, олигомеров и определения основных свойств полимеров, но допускает значительные ошибки	владеет навыками проведения стандартных испытаний по определению свойств исходных мономеров, олигомеров и определения основных свойств полимеров, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками проведения стандартных испытаний по определению свойств исходных мономеров, олигомеров и определения основных свойств полимеров
Навыки научно-исследовательской работы и аналитической обработки данных научно-технической литературы	Не владеет навыками научно-исследовательской работы и аналитической обработки данных научно-технической литературы	Слабо владеет навыками научно-исследовательской работы и аналитической обработки данных научно-технической литературы	владеет навыками научно-исследовательской работы и аналитической обработки данных научно-технической литературы, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками научно-исследовательской работы и аналитической обработки данных научно-технической литературы

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
	учебные химические лаборатории 413,301	лабораторные столы, вытяжные шкафы, сушильным шкафом, термостатами, магнитными мешалками, центрифугами, аналитическими весами, электролизером, электрическими плитками, фотоколориметрами, рН-метрами, вискозиметром, эсрудером, копером

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) KasperskyEndpointSecurity от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров : учебник / В.Н.Кулезнев, В.А.Шершнев - М. : Химия, 2007. - 367 с.
2. Дробницкая, Н.В. Синтез высокомолекулярных соединений и органических красителей/ Н.В.Дробницкая, Н.В. Ключникова:практикум. - Белгород: БГТУ, 2016. - 130 с.
3. Дробницкая, Н.В. Технология лакокрасочных покрытий: учеб. пособие. - Белгород: БГТУ, 2016. - 188 с.
4. Синтез высокомолекулярных соединений и органических красителей [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие по УНИРС направление подгот. 18.03.01 - 02 "Хим. технология" профиль подгот. "Технология и переработка полимеров" / Н. В. Дробницкая, Н. В. Ключникова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 188 с. Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2016062014261162100000654548>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.knigafund.ru/>
2. <http://ntb.bstu.ru/resoursts/el/>
3. <http://e.lanbook.com/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «_»_____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО