

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 <small>(индекс дисциплины)</small>	Функциональные материалы в производстве пластмасс <small>(Наименование дисциплины)</small>
--	--

Кафедра: **2** **Физической и коллоидной химии**
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология высокомолекулярных соединений

Уровень образования: магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	54		
	Лекции			
	Лабораторные занятия	18		
	Практические занятия	36		
	Самостоятельная работа	54		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	3									
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 180401 Химическая технология

На основании учебного плана № m180401-12_20-12

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области научных основ получения пластмасс с заданными свойствами; изучение разнообразных добавок, используемых для модификации свойств полимеров.

1.3. Задачи дисциплины

- формирование знаний в области синтеза и переработки полимеров и композиций;
- механизма действия самых разнообразных добавок, их взаимодействия с полимерами;
- основных аналитических методов идентификации и контроля качества добавок.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-8	способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений.	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) технологию и основные области применения пластмасс; 2) основы научной базы полимерных композитов и смеси, а также технологического и коммерческого продвижения. Уметь: 1) организовывать работу коллектива исполнителей; 2) принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядка выполнения работ. Владеть: 1) основными современными методами оценки условий и последствий (в том числе экономические) принимаемых организационно-управленческих решений; 2) навыками принятия решения в нестандартных ситуациях.		
ПК-2	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) назначение добавок, способ действия и достигаемый эффект при их использовании, методы анализа; 2) различные аспекты применения, примерные рецептуры, основные методы испытаний пластмасс. Уметь: 1) провести анализ сырья; аналитическим методом определить наличие содержания добавок в полимерном материале; 2) применить современные методы исследования для контроля качества и безопасности производственных процессов; 3) уметь пользоваться обширным перечнем торговых марок и производителей добавок с адресами их интернет-сайтов; Владеть: 1) знаниями основных классов добавок и принципами их выбора; знаниями в области применения добавок в химии полимеров; 2) способами регулирования физико-химических и физико-механических свойств полимеров посредством введения добавок.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1 Функциональные добавки			
Тема 1. Классификация наполнителей пластмасс. Классификация наполнителей пластмасс по различным показателям (плотность, размеры и плотность частиц, удельная поверхность, оптическая свойства и др.)	10		
Тема 2. Свойства наполнителей и принципы их выбора. Свойства и характеристика наполнителей. Сельскохозяйственная пленка. Сфероидальные наполнители. Пластинчатые наполнители. Игольчатые и волокнистые наполнители. Рабочие характеристики в термопластичных полимерах: Винильные полимеры, Полиолефины. Конструкционные пластики: полистиролы. Связующие агенты: жирные кислоты. Силаны. Ангидриды и ненасыщенные полимерные кислоты. Перечень торговых марок и производителей.	10		
Тема 3.. Физические свойства добавок к полимерам. Методы анализа. Растворимость добавок к полимерам. Практические измерения растворимости. Диффузия добавок в полимеры. Физическое состояние добавок в полимерах. Потери добавок из полимеров. Изменение структуры добавок для устойчивости их в полимерах. Добавок различного класса на реакции окислительной деструкции. Экологическая ситуация.	9		
Текущий контроль 1 - коллоквиум	1		
Учебный модуль 2. Гидрофильные и красящие добавки к полимерам.			
Тема 4. Гидрофильные добавки к полимерам (антифоги). Описание антифогов. Типы антифогов. Промышленные антифоги. Пленки для упаковки пищевых продуктов. Основные принципы действия добавок. Введение антифогов в полимеры. Испытание эффективности антифогов. Примеры рецептур и действия антифогов в различных полимерах. Перечень торговых марок и поставщиков.	12		
Тема 5. Красящие добавки. Цвет, пигменты и красители. Красящие вещества для пластмасс. Рекомендации по конкретным продуктам. Критерии выбора конкретных продуктов. Разработка цвета (колористики). Методы испытаний и типичные примеры применения в пластмассовых изделиях.	11		
Текущий контроль 2 - коллоквиум	1		
Учебный модуль 3. Антимикробные добавки и добавки для механического рециклинга пластмасс.			
Тема 6. Антиоксиданты. Основы механизма окислительной деструкции. Автоокисление. Ингибированное автоокисление. Основные механизмы действия антиоксидантов. Разрушители гидропероксидов. Испытания антиоксидантов. в полимерах. Механизм разрушения в полимерах. Обзор методов проверки. Термический анализ. Прогноз срока службы полимерных изделий.	12		
Тема 7. Добавки для механического рециклинга пластмасс. Потенциальная возможность механического рециклинга пластмасс. Задачи рециклинга, установленные законодательством. Различия между исходными и вторичными материалами. Влияние содержания добавок на качество вторичных материалов. Повышение качества вторичных пластиков. Повторная стабилизация.	12		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 8. Антимикробные добавки Использование антимикробных добавок и требования к ним. Биостабилизаторы (консерванты). Активные антимикробные компоненты. Требования к антимикробным добавкам. Действие антимикробных добавок в качестве биостабилизаторов. Действие антимикробных добавок в качестве активных компонентов. Методы испытаний. Нормативы, касающиеся антимикробных добавок. Перечень продуктов, торговых марок и поставщиков.	12		
Тема 9. Влияние добавок на здоровье, безопасность и окружающую среду Аспекты безопасности продукта. Токсикология. Экотоксикология. Физико-химические свойства для регистрации вещества. Сертификаты безопасности. Регулирование производства и реализация добавок как химических веществ.	12		
Текущий контроль 3 - коллоквиум	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине - зачет	4		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено.

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Классификация наполнителей пластмасс.	1	4				
2	Свойства наполнителей и принципы их выбора	1	4				
3	Физические свойства добавок к полимерам. Методы анализа	1	2				
4	Гидрофильные добавки к полимерам	1	2				
5	Красящие добавки	1	6				
6	Антиоксиданты	1	6				
7	Добавки для механического рециклинга пластмасс	1	4				
8	Антимикробные добавки	1	4				
9	Влияние добавок на здоровье, безопасность и окружающую среду	1	4				
ВСЕГО:			36				

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Изучение наполнителей: слюды, асбеста.	1	4				
3	Растворимость различных наполнителей	1	4				
5	Гидрофильные свойства наполнителей	1	5				
7	Изучение наполнителей: коалин, древесные опилки.	1	5				
ВСЕГО:			18				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Коллоквиум	1	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	22				
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	1	28				
Подготовка к зачету	1	4				
	ВСЕГО:	54				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Барсукова, Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, С.С. Глазков— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 146 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852> - ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

2. Смирнова А.И. Функциональные материалы в производстве пластмасс: Антиоксиданты [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Смирнова, И.И. Осовская,- СПб.: СПбГТУРП, 2015. – 30 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/4.pdf> - ЭБС ВШТЭ.

3. Егорова, Е.И. Основы технологии полистирольных пластиков [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.И. Егорова, В.Б. Коптенармусов— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 272 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22543> - ЭБС «IPRbooks».

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Осовская, И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Текст]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева.- СПб.: СПбГТУРП, 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/9.pdf> - ЭБС ВШТЭ.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1.Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения» [Электронный ресурс] URL: www.polymsci.ru

2. Химия растительного сырья [Электронный ресурс] URL: <http://journal.asu.ru/index.php/cw>

3. Химические волокна [Электронный ресурс] URL: <http://istina.msu.ru/journals/97303>

4. сайт ИВС РАН [Электронный ресурс] URL: www.macro.ru

5. сайт НИИРПИ [Электронный ресурс] URL: www.niirpi.com

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом, видеопроектор с экраном.
2. Специализированная учебная лаборатория

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Презентации по темам: Функциональные материалы в производстве пластмасс, антиоксиданты, стабилизаторы, красители.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Проработка рабочей программы по данной дисциплине, работа с рекомендованной литературой по данной дисциплине. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, пользоваться консультациями преподавателя.
Лабораторные занятия	Работа с учебно-методическими пособиями по лабораторной работе, получить навыки получения полимеров и исследования свойств функциональных добавок, понять принципы использования добавок в матрицу пластмасс.
Самостоятельная работа	Усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям; работа с источниками информации по дисциплине. Подготовка к зачету.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-8 (1,2)	1. Знает технологию и основные области применения пластмасс, основы научной базы полимерных композитов и смеси, а также технологического и коммерческого продвижения; 2. Демонстрирует навыки владения основными современными методами оценки условий и последствий (в том числе экономические) принимаемых организационно-управленческих решений; 3. Использует навыки организации работу коллектива исполнителей, принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений, определять порядка выполнения работ.	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов) 2. Практические типовые задания (10 задач)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-2 (1,2)	<p>1. Знает назначение добавок, способ действия и достигаемый эффект при их использовании, методы анализа, различные аспекты применения, примерные рецептуры, основные методы испытаний пластмасс;</p> <p>2. Демонстрирует знания основных классов добавок и принципами их выбора; знания в области применения добавок в химии полимеров; способов регулирования физико-химических и физико-механических свойств полимеров посредством введения добавок.</p> <p>3. Использует навыки проведения анализа сырья; аналитическим методом определение наличия содержания добавок в полимерном материале;</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 задач)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание о назначении добавок, способах действия и достигаемый эффект при их использовании, о методах анализа, различных аспектах применения, примерных рецептурах; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать назначение добавок, способов действия и достигаемый эффект при их использовании; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификация наполнителей пластмасс по различным показателям (плотность, размеры и плотность частиц, удельная поверхность, оптические свойства)	1
2	Свойства и характеристика наполнителей	2
3	Сфероидальные наполнители	2
4	Пластинчатые наполнители	2
5	Игольчатые и волокнистые наполнители	2
6	Рабочие характеристики в термопластичных полимерах: Винильные полимеры, Полиолефины	2
7	Конструкционные пластики: полистиролы	2
8	Связующие агенты: жирные кислоты	2
9	Растворимость добавок к полимерам	3
10	Физическое состояние добавок в полимерах	3
11	Изменение структуры добавок для устойчивости их в полимерах	3

12	Описание антифогов. Типы антифогов. Промышленные антифогги	4
13	Пленки для упаковки пищевых продуктов. Основные принципы действия добавок	4
14	Введение антифогов в полимеры. Испытание эффективности антифогов	4
15	Цвет, пигменты и красители. Красящие вещества для пластмасс	5
16	Разработка цвета (колористики). Методы испытаний и типичные примеры применения в пластмассовых изделиях	5
17	Основы механизма окислительной деструкции	6
18	Автоокисление. Ингибированное автоокисление	6
19	Основные механизмы действия антиоксидантов. Разрушители гидропероксидов	6
20	Механизм разрушения в полимерах	6
21	Потенциальная возможность механического рециклинга пластмасс	7
22	Влияние содержания добавок на качество вторичных материалов	7
23	Использование антимикробных добавок и требования к ним	8
24	Биостабилизаторы (консерванты)	8
25	Требования к антимикробным добавкам	8
26	Действие антимикробных добавок в качестве активных компонентов	8
27	Нормативы, касающиеся антимикробных добавок. Перечень продуктов, торговых марок и поставщиков	8
28	Влияние добавок на здоровье, безопасность и окружающую среду	9
29	Токсикология. Экотоксикология	9
30	Регулирование производства и реализация добавок как химических веществ	9

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Токсикология— это: а) наука, изучающая ядовитые (токсичные) вещества, потенциальную опасность их воздействия на организмы и экосистемы, механизмы токсического действия; б) наука о ядах; в) наука, изучающая взаимоотношения человека, животных, растений и микроорганизмов между собой и с окружающей средой. Приведите примеры методов исследования, применяемых в токсикологии.	а) наука, изучающая ядовитые (токсичные) вещества, потенциальную опасность их воздействия на организмы и экосистемы, механизмы токсического действия;
2	Антифог – это: а) средство, изменяющее силу натяжения на поверхности воды и препятствующее образованию отдельных капелек на внутренней поверхности линз; б) вещества, которые ингибируют окисление; любое из многочисленных химических веществ; в) это химические продукты, предотвращающие заражение такими микробами, как бактерии, вирусы, грибок, дрожжи и водоросли. Приведите области применения данной добавки.	а) средство, изменяющее силу натяжения на поверхности воды и препятствующее образованию отдельных капелек на внутренней поверхности линз;

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

Время подготовки к зачету 30 минут