

МИНИСТЕРСТВО И НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, безопасности жизнедеятельности и химии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«_____» декабрь 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ И ПЛАСТМАСС

Б 1.В.05.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.03.01 Строительство

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

**Производство и применение строительных материалов,
изделий и конструкций**

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

	Стр.
1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	9
4.4 Семинары / практические занятия....	9
4.5. Контрольные мероприятия: реферат.....	9
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ	14
9.2. Методические указания по выполнению реферата	18
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	21
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	36
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	37

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является реализация требований, установленных в естественнонаучном и профессиональном циклах Федерального государственного образовательного стандарта профессионального образования.

Формирование и закрепление у будущих бакалавров базовых теоретических знаний о высокомолекулярных соединениях (ВМС), практических методах их получения, особенностях структуры и свойств для последующего грамотного (компетентного) выбора и обоснованного применения их в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

- информирование обучающихся о принципах классификации ВМС, тенденциях обоснованного и целесообразного развития отрасли их производства и применения;
- ознакомление обучающихся с научными основами, методами синтеза, кинетикой и техническими приемами синтеза ВМС;
- знакомство обучающихся с особенностями физико-химической структуры ВМС и ее влиянием на эксплуатационные свойства;
- развитие у обучающихся понимания причинно-следственной взаимосвязи способа синтеза ВМС с их структурой и основными свойствами;
- привитие обучающимся осознания значимости знаний в области химии полимеров и пластмасс в своей будущей профессии и мотивации к выполнению профессиональной деятельности.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать: <ul style="list-style-type: none">– терминологию, классификацию, номенклатуру и отличительные свойства ВМС;– строение мономеров, применяемых для получения ВМС;– основные способы, стадии и специфику синтеза ВМС;– структуру аморфных кристаллических полимеров;– химические реакции, протекающие с участием ВМС;– взаимосвязь структуры и эксплуатационных свойств ВМС. уметь: <ul style="list-style-type: none">– на базе теоретических знаний и опытных данных анализировать и объяснять полученные результаты;– работать с лабораторным и испытательным оборудованием, со справочной и другой научно-технической литературой в области полимеров.

ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - написанием процесса химизма синтеза ВМС. - навыками синтеза ВМС; - навыками контроля за процессом синтеза. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристику основных ингредиентов полимерных материалов; - взаимосвязь состава, строения и свойств полимерных материалов, методы оценки показателей его качества; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать полимерные материалы, ингредиенты для их получения ,обеспечивающие требуемые показатели надёжности, безопасности, экономичности и эффективности; - анализировать воздействие окружающей среды на полимерный материал в конструкции и сооружении; - устанавливать требования к полимерным материалам и пластмассам исходя из их назначения и условий эксплуатации; - определять оптимальные условия применения полимерного материала с учётом его назначения и показателей качества; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля физико-химических свойств полимерных строительных материалов; - инженерной терминологией в области технологии полимерных строительных материалов.
------	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.05.01 «Химия полимеров и пластмасс» является базовой

Дисциплина Химия полимеров и пластмасс базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как:

Б1.Б.08 Химия;

Б1.Б.09 Физика.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин «Химия полимеров и пластмасс» представляет основу для изучения дисциплин:

1. Б1.В.03.03 Строительные материалы на основе органических вяжущих;
2. Б1.В.09 Основы технологии производства и применения строительных материалов и изделий;
3. Б1.В.03.01 Технология производства вяжущих веществ;
4. Б1.В.ДВ.02.01 Экологическая безопасность строительных материалов.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Реферат	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3	108	51	17	34	-	57	Р	зачёт
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной форме, (час.)	Распределение по семестрам, час
			3
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	22	51
Лекции (Лк)	17	6	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	34
Реферат	+	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57	-	57
Подготовка к лабораторным работам	20	-	20
Подготовка к зачету	17	-	17
Выполнение реферата	20	-	20
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	Лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Общие понятия о ВМС	7	2	-	5
2.	Методы синтеза ВМС	45	2	34	9
2.1.	Нефтехимический синтез – источник мономеров	20,5	1,0	17	2,5
2.2.	Полимеризация	4	0,5	-	3,5
2.3.	Поликонденсация	20,5	0,5	17	3,0
3.	Химические превращения и деструкция ВМС	7	1,5	-	5,5
3.1.	Полимераналогичные превращения	1	0,5	-	0,5
3.2.	Макромолекулярные реакции	3	0,5	-	2,5
3.3.	Деструкция полимеров	3	0,5	-	2,5
4.	Физическая структура полимеров	13,5	3	-	10,5
4.1.	Понятие об агрегатных и фазовых состояниях	4,5	1	-	3,5
4.2.	Физическое состояние полимеров	5	1	-	4
4.3.	Деформация полимеров	4	1	-	3
5.	Растворы ВМС	6,0	1,0	-	5
6.	Отдельные представители ВМС и применение их в современной строительной индустрии	13	2	-	11
6.1.	Карбоцепные полимеры	6,5	1	-	5,5
6.2.	Гетероцепные полимеры	6,5	1	-	5,5
7.	Строительные материалы, изделия на их основе	16,5	5,5	-	11
7.1.	Пластические массы	4,5	2,5	-	2
7.2.	Конструктивные материалы	0,875	0,375	-	0,5
7.3.	Декоративно-отделочные материалы	1,375	0,375	-	1
7.4.	Тепло- и звукоизоляционные материалы	1,375	0,375	-	1
7.5.	Кровельные и гидроизоляционные материалы	1,375	0,375	-	1
7.6.	Герметизирующие материалы	0,875	0,375	-	0,5
7.7.	Защитные покрытия	1,375	0,375	-	1
7.8.	Трубы и трубопроводы	1,375	0,375	-	1
7.9.	Полимерцементные бетоны, полимербетоны	3,375	0,375	-	3
	ИТОГО	108	17	34	57

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Общие понятия о ВМС		
1.1.	Классификация и номенклатура	Особенности полимерного состояния вещества. Классификация: природные и синтетические, искусственные полимеры. Номенклатура полимеров. Молекулярно-массовые характеристики полимеров.	лекция-беседа, (1 час.)
2.	Методы синтеза ВМС		1,5
2.1.	Нефтехимический синтез – источник мономеров	Строение, химические свойства мономеров и их способность к образованию полимеров	лекция-беседа, (0,5 час.)
2.2.	Полимеризация	Радикальная, ионная полимеризация. Анионно-координационная полимеризация. Стереорегулярные полимеры. Ступенчатая полимеризация. Сополимеризация	лекция-беседа, (0,5 час.)
2.3.	Поликонденсация	Основные закономерности и отличительные особенности реакции поликонденсации. Сополиконденсация	лекция-беседа, (0,5 час.)
3.	Химические превращения и деструкция ВМС		
3.1.	Полимераналогичные превращения	Реакции звеньев полимерной цепи, при которых не происходят изменения химического состава и степени полимеризации	-
3.2.	Макромолекулярные реакции	Химические превращения полимеров, при которых изменяется степень полимеризации	-
3.3.	Деструкция полимеров	Процесс, протекающий с разрывом связи основной макромолекулярной цепи	-
4.	Физическая структура полимеров		
4.1.	Понятие об агрегатных и фазовых состояниях	Виды агрегатных состояний для полимеров. Фазовые переходы. Взаимосвязь структуры и агрегатного состояния полимеров. Кристаллическое и аморфное фазовое состояние полимеров.	-
4.2.	Физическое состояние полимеров	Стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее состояние полимеров. Переход из одного физического состояния в другое. Термопластичные, термореактивные полимеры.	-
4.3.	Деформация полимеров	Виды деформации. Зависимость между температурой, напряжением и деформацией. Взаимосвязь структуры и прочности полимеров. Реология расплавов полимеров.	-
5.	Растворы ВМС	Природа растворов ВМС. Механизм растворения и набухания полимеров. Особенности концентрированных растворов	-

		ВМС.	
6.	Отдельные представители ВМС и применение их в современной строительной индустрии		
6.1.	Карбоцепные полимеры	Получение, свойства и применение в строительной индустрии	-
6.2.	Гетероцепные полимеры	Получение, свойства и применение в строительной индустрии	-
7.	Строительные материалы, изделия на их основе		
7.1.	Пластические массы	Состав полимерных композиций. Классификация пластмасс. Композиция на основе терморезистивных и термопластических полимеров	-
7.2.	Конструктивные материалы	Древесно-слоистые пластики, древесноволокнистые и древесностружечные плиты. Стеклопластики. Способы их получения. Физико-химические свойства.	лекция-беседа, (0,5 час.)
7.3.	Декоративно-отделочные материалы	Плитки из полистирола, материалы для пола (плиточные и рулонные). Способы их получения. Физико-химические свойства.	лекция-беседа, (0,25 час.)
7.4.	Тепло- и звукоизоляционные материалы	Пенопласты, поропласты и сотопласты. Способы их получения. Физико-химические свойства.	лекция-беседа, (0,25 час.)
7.5.	Кровельные и гидроизоляционные материалы	Классификация. Способы их получения. Физико-химические свойства.	лекция-беседа, (0,5 час.)
7.6.	Герметизирующие материалы	Синтетические клеи, мастики и герметики. Требования к герметизирующим материалам	лекция-беседа, (0,5 час.)
7.7.	Защитные покрытия	Лакокрасочные. Покрытия полимерами, пленочными материалами, резиной	лекция-беседа, (0,5 час.)
7.8.	Трубы и трубопроводы	Полимеры и способы изготовления труб на их основе	лекция-беседа, (0,5 час.)
7.9.	Полимерцементные бетоны, полимербетоны	Полимерцементы – искусственно приготовленные материалы из бетона и полимерного связующего. Полимербетоны – материалы из минеральных заполнителей и полимерных вяжущих	лекция-беседа, (0,5 час.)

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Получение и изучение химических свойств алканов, алкенов, алкинов	6	Лаб.работа исследовательского типа (1 час.)
2		Изучение химических свойств ароматических углеводов	5	Лаб.работа исследовательского типа (1 час.)
3		Изучение химических свойств функциональных производных органических соединений	6	Лаб.работа исследовательского типа (2 час.)
4		Синтез фенолформальдегидной смолы, изучение ее физико-химических свойств. Приготовление лака на ее основе	8,5	Лаб.работа исследовательского типа (6 час.)
5		Синтез карбамидоформальдегидной смолы. Изучение физико-химических свойств, приготовление клеевой композиции на ее основе	8,5	Лаб.работа исследовательского типа (6 час.)
ИТОГО			34	16

4.4. Семинары/практические занятия

Учебным планом не предусмотрено

4.5. Контрольные мероприятия: реферат

Цель: Формирование убеждения о важном значении химии полимеров и пластических масс, химической технологии как интегральной составляющей современного строительного производства.

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы реферата</i>
1.	Развитие химии полимеров.
2.	Пластмассы. Основные классы пластмасс. Использование их в строительной индустрии.
3.	Древесноволокнистые плиты. Применение в строительной индустрии.
4.	Тепло- и звукоизоляционные материалы. Применение в строительной индустрии.
5.	Клеи, мастики и герметики на основе полимеров, применение их в строительстве.
6.	Полимерцементные бетоны.
7.	Полимербетоны и бетонополимеры.
8.	Древесно-стружечные плиты. Применение в строительной индустрии.
9.	Кремнийорганические полимеры. Применение в строительной индустрии.
10.	Полиэфирные полимеры. Применение в строительной индустрии.
11.	Фенолформальдегидные смолы, пути снижения токсичности и использование их для изготовления строительных материалов.
12.	Полиэфирные полимеры. Применение в строительной индустрии.
13.	Карбамидо- и меламиноформальдегидные смолы, способы снижения их токсичности и применение в строительной индустрии.

Выдача задания, приём реферата проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки реферата
зачтено	Обучающийся раскрыл тему реферата и ориентируется в знаниях, касающихся полимеров, используемых в современной строительной индустрии
не зачтено	Обучающийся не раскрыл тему реферата, не ориентируется в знаниях, касающихся полимеров, используемых в современной строительной индустрии

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК</i>	<i>ПК</i>				
			<i>1</i>	<i>4</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8
1. Общие понятия о ВМС		7	+	+	2	3,5	Лк, СРС	тесты, зачёт
2. Методы синтеза ВМС		45	+	+	2	22,5	Лк, ЛР, СРС	зачёт
3. Химические превращения и деструкция ВМС		7	+	+	2	3,5	Лк, СРС	зачёт
4. Физическая структура полимеров		13,5	+	+	2	6,75	Лк, СРС	зачёт
5. Растворы ВМС		6,0	+	+	2	3,0	Лк, СРС	зачёт
6. Отдельные представители ВМС и применение их в современной строительной индустрии		13	+	+	2	6,5	Лк, СРС	Р, зачёт
7. Строительные материалы, изделия на их основе		16,5	+	+	2	8,25	Лк, СРС	Р, зачёт
Всего часов		108	54	54	2	54		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Синегибская А.Д. Органическая химия: методические указания к лабораторным работам - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2012.-36 с.

2. Синегибская А.Д. Высокмолекулярные соединения: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Высокмолекулярные соединения»- Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008 – 23 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность,
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки: учебное пособие/ А.И. Артёменко. – 3-е изд., испр.- Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 608 с.- (Учебники для вузов. Специальная литература)	Лк, ЛР	20	1
2.	Малбиев С.А. Полимеры в строительстве.: Уч.пособие/ Малбиев С.А., В.К. Горшков, П.Б.Разговоров. - М.: Высш.шк.,2008.- 456 с.	Лк, ЛР	10	0,5
3.	Высокмолекулярные соединения: учеб.для вузов / Ю.Д.Семчиков. – 3-е изд., стер., - М.: издательский центр «академия», 2006. -368 с.	Лк	75	1
4.	Грандберг И.И. Органическая химия: Учеб. пособие для вузов. – М.: Юрайт, 2013. – 608с.	Лк, ЛР	16	0,8
Дополнительная литература				
5.	Ким А.М. Органическая химия [текст]: учеб.пособие для вузов/ А.М.Ким. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2004. – 844 с.	Лк, ЛР	16	0,8
6.	Березин Б.Д., Курс современной органической химии/ Березин Б.Д., Березин Д.Б. – М.: Высшая школа, 2003. – 784 с.	Лк, ЛР	5	0,25
7.	Рабинович В.А., Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1991.-432 с.	ЛР	6	0,3
8.	Артеменко А.И.. Практикум по органической химии: Учеб.пособие. – М.: Высшая школа, 2001. – 208 с.	ЛР	5	0,25
9.	Леонович А.А., Крутов С.М. Высокмолекулярные соединения. – ЛТА.: 1984 г. – 92 с.	Лк,Р	60	1
10.	Шур В.М. Высокмолекулярные соединения. М.: Высш.шк.,1981.-956 с.	Лк,Р	37	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
 2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
 3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
 4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
 5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
 6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
 7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
 8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.
- Поиск в доступных базах данных и прочих ресурсах информационной системы интернет.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины «химия полимеров и пластмасс» проводится с использованием следующих традиционных видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:

- *лекция*, проведение которой основывается на активном методе обучения, при котором обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники процесса обучения, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом;

- *лабораторные работы*, основываются на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и с друг с другом. При этом доминирует активность обучающихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия;

- *самостоятельная работа* направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений. Заключается в работе обучающихся с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- *текущий контроль* учебных достижений обучающихся проводится с использованием технических средств обучения на базе электронного банка тестовых заданий (11) – тестовой оболочки (VTS);

- *консультации*. В случае затруднений при изучении курса следует обращаться за консультацией к преподавателю. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим организационно-методическим вопросам;

- *зачёт*. К сдаче зачёта допускаются обучающиеся, которые выполнили лабораторные работы и сдали отчёты по ним, сдали и защитили реферат.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

1. Синегибская А.Д. Органическая химия: методические указания к лабораторным работам - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2012.-36 с.

2. Синегибская А.Д. Высокмолекулярные соединения: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Высокмолекулярные соединения»- Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008 – 23 с.

Основная цель малого лабораторного практикума заключается в том, чтобы помочь обучающемуся глубже изучить теоретический материал органической химии, ознакомиться с основными приёмами и методами работы в лаборатории и характерными реакциями основных классов углеводородов и их функциональных производных. Эта задача может быть успешно решена, если обучающийся при подготовке к каждому занятию будет тщательно прорабатывать теоретический материал, составлять краткий конспект методов получения и химических свойств изучаемого класса органических соединений.

Большинство опытов практикума являются пробирочными. Для них не требуется сложной аппаратуры и оборудования, дорогостоящих и малодоступных реактивов и материалов. Опыты подобраны с таким расчётом, чтобы обучающийся получил реальное представление о химических процессах, приобрёл навыки экспериментальной работы и самостоятельность в мышлении и выводах.

Для выполнения лабораторных работ обучающимся выдаются методические указания, справочники.

Форма отчетности:

Перед началом работы преподаватель в краткой беседе выясняет степень подготовленности обучающегося к лабораторным занятиям и проверяет протокол. В протоколе должны быть записаны тема занятий, уравнения реакций, ход выполнения работы и схема прибора. В процессе работы в протокол заносятся результаты наблюдений

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке к работе рекомендуется придерживаться следующего плана.

1. Перед началом лабораторного практикума обучающийся должен детально познакомиться с правилами работы в лаборатории органической химии и техникой безопасности.

2. Прочитать название работы, основные теоретические положения и порядок выполнения работы. Выяснить смысл всех непонятных слов.

3. Написать уравнения реакций, которые будут проведены в процессе эксперимента.

Продумать, какой вывод следует сделать по результатам полученных экспериментальных данных

Лабораторная работа №1

Получение и изучение химических свойств алканов, алкенов, алкинов

Цель работы: ознакомиться с основными методами работы в лаборатории, помочь обучающемуся глубже изучить теоретический материал разделов органической химии, зависимость химических свойств алифатических углеводородов от строения молекул,

Задание:

1. Получение и изучение химических свойств алканов.

Опыт 1.1 Отношение алканов к бромной воде.

Опыт 1.2 Отношение алканов к окислителям.

Опыт 1.3 Действие концентрированной серной кислоты на алканы.

Опыт 1.4 Действие концентрированной азотной кислоты на алканы.

2. Получение и изучение химических свойств алкенов.

Опыт 2.1 Получение этилена.

Опыт 2.2 Отношение этилена к бромной воде.

Опыт 2.3 Отношение этилена к окислителям.

3. Получение и изучение химических свойств алкинов.

Опыт 3.1 Получение ацетилена.

Опыт 3.2 Отношение ацетилена к окислителям.

Опыт 3.3 Отношение ацетилена к бромной воде.

Опыт 3.4 Получение ацетиленида меди.

Задания для самостоятельной работы:

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА по разделу курса «Алканы, алкены и алкины».

1. Электронное строение атома углерода в основном и в возбужденном состоянии. sp^3 - гибридизация, δ - связь.
2. Номенклатура насыщенных углеводородов.
3. Физические свойства алканов.
4. Способы получения предельных углеводородов.
5. Химические свойства. Реакция замещения. Свободно-радикальные цепные процессы (хлорирование). Окисление. Нитрование по Коновалову, сульфохлорирование (механизм реакции).
6. Крекинг-процессы.
7. Строение двойной связи. sp^2 -гибридизация. Природа δ и π - связи. Цис-, транс-изомерия.
8. Способы получения алкенов.
9. Номенклатура соединений с двойной связью.
10. Реакции электрофильного присоединения. Реакции галогенирования.
11. Присоединение галогеноводородов. Правило Марковникова.
12. Реакция окисления по (Вагнеру), озонирование (по Гаррису).
13. Современное представление о природе тройной связи, sp -гибридизация.
14. Физические свойства ацетиленовых углеводородов.
15. Образование ацетиленидов.
16. Реакции винилирования. Реакция Кучерова.
17. Получение виниловых эфиров, акриланитрила, ди-, три-, тетраполимеризация.

Рекомендуемые источники:

Основная литература

[1]; [4].

Дополнительная литература

[5]; [6]

Лабораторная работа № 2

Изучение химических свойств ароматических углеводородов

Цель работы: помочь обучающимся глубже изучить теоретический материал раздела органической химии ароматические углеводороды, которые содержат устойчивую циклическую группировку (бензольное кольцо), обладающую особыми физическими и химическими свойствами.

Задание: Изучение химических свойств ароматических углеводородов:

- Опыт 1. Окисление толуола
- Опыт 2. Окисление п-ксилола.
- Опыт 3. Бромирование толуола.
- Опыт 4. Растворимость фенола в воде.
- Опыт 5. Получение фенолята натрия.
- Опыт 6. Получение трибромфенола.
- Опыт 7. Цветная реакция на фенол.
- Опыт 8. Реакция салициловой кислоты с хлоридом железа (III).
- Опыт 9. Гидролиз ацетилсалициловой кислоты (аспирина).
- Опыт 10. Нитрование нафталина.
- Опыт 11. Бромирование нафталина.

Задания для самостоятельной работы:

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

по разделу курса «Ароматические углеводороды»

1. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматическом характере соединений. Строение бензола.
2. Ароматичность в современном представлении.
3. Химические свойства бензола. Реакция электрофильного замещения, ее механизм, понятие о π и δ - комплексах.
4. Заместители I и II рода. Правила замещения в бензольном ядре.
5. Бензол, толуол, ксилол, этилбензол, изопропилбензол их получение, применение. Стирол, его получение, свойства, применение.
6. Нафталин. Получение нафталина.
7. Строение нафталина.
8. Химические свойства нафталина (окисление, гидрирование, сульфирование, галогенирование, активность α – положения в нафталине).

Основная литература

[1]; [4].

Дополнительная литература

[5]; [6]

Лабораторная работа №3

Изучение химических свойств функциональных производных органических соединений

Цель работы: помочь обучающимся глубже изучить теоретический материал раздела органической химии функциональные производные углеводородов, которые содержат в молекуле наряду с атомами углерода и водорода кислородные атомы. К кислородосодержащим органическим соединениям относятся спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры.

Задание: Изучение химических свойств кислородосодержащих органических соединений:

- Опыт 1. Получение хлористого этила.
- Опыт 2. Окисление изопропилового спирта.
- Опыт 3. Образование сложного эфира.
- Опыт 4. Образование глицерата меди.
- Опыт 5. Получение диизопропилового эфира
- Опыт 6. Образование ацетоном фенилгидразона.
- Опыт 10 Омыление жира.

Задания для самостоятельной работы:

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

по разделу курса «Функциональные производные углеводов»

1. Спирты. Классификация. Номенклатура и изомерия.
2. Способы получения спиртов.
3. Физические и химические свойства одноатомных предельных спиртов.
4. Номенклатура и изомерия альдегидов, кетонов. Физические свойства.
5. Способы получения альдегидов и кетонов.
6. Реакция присоединения по двойной связи карбонильной группы.
7. Реакция замещения альдегидов и кетонов.
8. Окисление альдегидов и кетонов.
9. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Физические свойства.
10. Способы получения карбоновых кислот.
11. Химические свойства карбоновых кислот и их производных.

Основная литература

[1]; [4].

Дополнительная литература

[5]; [6]

Лабораторные работы 4 и 5 содержат описание работ, посвященных синтезу фенолформальдегидной и карбамидоформальдегидной смол, а также основным методам их исследования. Каждая лабораторная работа состоит из краткого теоретического введения и практической части, включающей описание методик экспериментальных работ. Приведенный в лабораторных работах материал позволяет осуществить получение различных высокомолекулярных соединений, определить их основные характеристики.

Конкретные задания по синтезу высокомолекулярных соединений составлены таким образом, что позволяют изучить закономерности процессов получения фенолформальдегидной и карбамидоформальдегидной смолы, их основные свойства, а также производить необходимые расчеты.

Предлагаемые лабораторные работы дают возможность обучающимся не только ознакомиться с различными методами синтеза высокомолекулярных соединений, но и выработать практические навыки в самостоятельной работе, научиться осмысливать полученные экспериментальные данные и делать из них необходимые выводы.

Лабораторная работа №4

Синтез фенолформальдегидной смолы, изучение ее физико-химических свойств.
Приготовление лака на ее основе

Цель работы: получить фенолформальдегидный олигомер резольного типа, определить выход смолы, приготовить лак на основе фенолформальдегидной смолы, определить условную вязкость и содержание растворителя в лаке.

Задания для самостоятельной работы:

1. Дайте определение реакции поликонденсации.
2. Чем отличается реакция поликонденсации от реакции полимеризации.
3. Как зависит структура образующихся продуктов от природы исходных мономеров?
4. В каких условиях и при каком соотношении реагентов получают новолачные и резольные ФФС?
5. Какие полимеры относятся к термопластичным, а какие к термореактивным?
6. Применения ФФС в строительной индустрии. Приведите примеры.

Лабораторная работа № 5

Синтез карбаминоформальдегидной смолы. Изучение физико-химических свойств, приготовление клеевой композиции на ее основе

Цель работы: получить карбаминоформальдегидный олигомер, определить его условную вязкость, время отверждения, приготовить клеевую композицию на его основе.

Задания для самостоятельной работы:

1. Какое строение должны иметь мономеры, вступающие в реакцию поликонденсации?
2. Охарактеризуйте способы проведения поликонденсации?
3. Как влияют концентрация мономера и температура на процесс поликонденсации?
4. Какие факторы влияют на молекулярную массу поликонденсационных полимеров?
5. Почему молекулярная масса поликонденсационных полимеров значительно меньше, чем полимеризационных?
6. Какие побочные реакции протекают в процессе поликонденсации?
7. Охарактеризуйте основные способы проведения поликонденсации.
8. Применения КФС в строительной индустрии. Приведите примеры.

Основная литература

[1]; [2]

Дополнительная литература

[7]; [8]; [9]; [10]

9.2. Методические указания по выполнению реферата

Цель: Формирование убеждения о важном значении химии полимеров и пластических масс, химической технологии как интегральной составляющей современного строительного производства.

Структура: титульный лист, оглавление, введение, основная часть (разделы), выводы, список использованной литературы (не менее 2-х источников) с указанием автора, названия, места издания, издательства, года издания.

В начале реферата должно быть **оглавление**, в котором указываются номера страниц по отдельным главам.

Во **введении** указывается обоснование актуальности темы реферата, постановка целей и формирование задач.

Основная часть реферата структурируется по главам, количество которых определяется автором. Подбор глав должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы. В тексте должны быть ссылки на использованную литературу.

Выводы должны содержать краткое обобщение рассмотренного материала, важность рассмотренной проблемы с точки зрения практического приложения, мировоззрения и т.п. В этой части работы автор подводит итог работы, делает краткий анализ и формулирует выводы.

В конце работы прилагается **список использованной литературы**, который оформляется в порядке появления ссылок на источники в тексте реферата. В него вносится весь перечень изученных автором в процессе написания реферата монографий, статей, учебников, справочников, энциклопедий и др.

Формат. Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Интервал межстрочный – полуторный. Цвет шрифта – чёрный. Гарнитура шрифта основного текста – «Times New Roman». Кегель от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое – 30 мм, верхнее, нижнее и левое – 20 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту.

Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа, который не обозначается цифрой. Рекомендуемый объём: 15-20 стр.

Заголовки. Заголовки разделов и подразделов следует печатать на отдельной строке с прописной буквы, без точки в конце, не подчёркивая.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Допуск к публичной защите ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

Не допускается к публичной защите, если – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

При **публичной** защите реферата оценивается: умение грамотно построить выступление, обозначить рассматриваемые проблемы, свободное владение материалом (чтение реферата не допускается), восприятие защиты аудиторией (наличие вопросов, возможная дискуссия, заинтересованное обсуждение), ответы на вопросы обучающихся и преподавателя.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) используются для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения лекций;
- работы обучающихся в электронной информационной среде.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

- ОС Windows 7 Professional
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
1	3	4	5
Лк	Лекционная аудитория	Учебная мебель	№ 1-7
ЛР	Лаборатория «Органическая химия и химия ВМС»	1) шкаф вытяжной ШВ2-3 – 4 шт.; 2) шкаф сушильный СНОЛ-2.5 – 1 шт.; 3) весы ВЛТК-500 – 1 шт.; 4) стол СТФ-2 – 3 шт.; 5) стол СТХ-3 – 7 шт.; 6) баня комбинированная лабораторная БКЛ-5, шт.; 7) дистиллятор АЭ-10МО – 1 шт.; 8) рефрактометр ИРФ-22 – 1 шт.; 9) электроплита «Термия» ЭПЧ-1 – 2 шт.; 10) доска 3-ЭЛ комб. ДА-34 – 1 шт.; 11) химическая посуда; 12) учебная мебель.	№1; №2; №3; №4; №5
СР	Читальный зал №1	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
Р	Читальный зал №1	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1. Общие понятия о ВМС	1.1 Классификация и номенклатура. 1.2 Особенности строения ВМС.	Вопросы к зачёту, 1 тест
		2. Методы синтеза ВМС	2.1 Нефтехимический синтез-источник мономеров. 2.2 Полимеризация. 2.3 Поликонденсация.	Вопросы к зачёту, 2.1-2.3
		3. Химические превращения и деструкция ВМС	3.1 Полимераналогичные превращения. 3.2 Макромолекулярные реакции. 3.3 Деструкция полимеров.	Вопросы к зачёту, 3.1-3.3
		4. Физическая структура полимеров	4.1 Понятие об агрегатных и фазовых состояниях. 4.2 Физические состояния полимеров. 4.3 Деформация полимеров.	Вопросы к зачёту, 4.1-4.6
		5. Растворы ВМС	5.1 Природа растворов ВМС. Механизм растворения ВМС. 5.2 Особенности концентрированных растворов ВМС. Пластификация полимеров.	Вопросы к зачёту, 5.1-5.2
		6. Отдельные представители ВМС и их применение в строительной индустрии	6.1 Карбоцепные полимеры. 6.2 Гетероцепные полимеры.	Вопросы к зачёту, 6.1-6.9
		7. Строительные материалы, изделия на их основе	7.1 Пластические массы. 7.2 Конструктивные материалы. 7.3 Декоративно-отделочные материалы. 7.4 Тепло- и звукоизоляционные материалы. 7.5 Кровельные и гидроизоляционные материалы. 7.6 Герметизирующие материалы. 7.7 Защитные покрытия. 7.8 Трубы и трубопроводы. 7.9 Полимерцементные бетоны, полимербетоны.	Вопросы к зачёту 7.1-7.9

ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	1. Общие понятия о ВМС	1.1 Классификация и номенклатура. 1.2 Особенности строения ВМС.	Вопросы к зачёту, 1 Тест
		2. Методы синтеза ВМС	2.1 Нефтехимический синтез-источник мономеров. 2.2 Полимеризация. 2.3 Поликонденсация.	Вопросы к зачёту, 2.1-2.3
		3. Химические превращения и деструкция ВМС	3.1 Полимераналогичные превращения. 3.2 Макромолекулярные реакции. 3.3 Деструкция полимеров.	Вопросы к зачёту, 3.1-3.3
		4. Физическая структура полимеров	4.1 Понятие об агрегатных и фазовых состояниях. 4.2 Физические состояния полимеров. 4.3 Деформация полимеров.	Вопросы к зачёту, 4.1-4.6
		5. Растворы ВМС	5.1 Природа растворов ВМС. Механизм растворения ВМС. 5.2 Особенности концентрированных растворов ВМС. Пластификация полимеров.	Вопросы к зачёту, 5.1-5.2
		6. Отдельные представители ВМС и их применение в строительной индустрии	6.1 Карбоцепные полимеры. 6.2 Гетероцепные полимеры.	Вопросы к зачёту, 6.1-6.9
		7. Строительные материалы, изделия на их основе	7.1 Пластические массы. 7.2 Конструктивные материалы. 7.3 Декоративно-отделочные материалы. 7.4 Тепло- и звукоизоляционные материалы. 7.5 Кровельные и гидроизоляционные материалы. 7.6 Герметизирующие материалы. 7.7 Защитные покрытия. 7.8 Трубы и трубопроводы. 7.9 Полимерцементные бетоны, полимербетоны.	Вопросы к зачёту 7.1-7.9

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1 Особенности полимерного состояния вещества. Классификация, номенклатура полимеров. Молекулярно-массовые характеристики полимеров. Строение полимеров.	1. Общие понятия о ВМС
			2.1 Синтез полимеров методами цепной ступенчатой полимеризации. 2.2 Радикальная, катионная, анионная и ионно-координационная полимеризация. 2.3 Поликонденсация. Основные закономерности реакции поликонденсации.	2. Методы синтеза ВМС
			3.1 Классификация химических реакций полимеров. 3.2 Полимераналогичные превращения. 3.3 Макромолекулярные реакции. Реакции сшивания. Деструкция полимеров (термическая, механическая, фотохимическая, химическая деструкция полимеров)	3. Химические превращения и деструкция ВМС
			4.1 Гибкость цепей макромолекулы. 4.2 Понятие об агрегатных и фазовых состояниях. 4.3 Кристаллическое и аморфное состояние полимеров. 4.4 Физические состояния полимеров. 4.5 Переход полимеров из одного физического состояния в другое. 4.6 Деформация полимеров. Релаксационные процессы. Реология расплавов полимеров.	4. Физическая структура полимеров
			5.1 Природа растворов ВМС. Механизм растворения ВМС. 5.2 Особенности концентрированных растворов ВМС. Пластификация полимеров.	5. Растворы ВМС
			6.1 Карбоцепные полимеры. Полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, полистирол, поливинилхлорид, поливинилацетат, поливиниловый спирт, полиметилметакрилат. 6.2 Гетероцепные полимеры. Эпоксидные полимеры, полиэфирные полимеры, полиуретаны. 6.3 Фенолальдегидные полимеры. 6.4 Карбамидоформальдегидные и меламиноформальдегидные полимеры. 6.5 Кремнийорганические полимеры. 6.6 Фурановые полимеры. 6.7 Полисульфидные каучуки. 6.8 Кумароно-инденовые полимеры. 6.9 Альтины.	6. Отдельные представители ВМС и применение их в современной строительной индустрии

			<p>7.1 Пластические массы. Состав полимерных композиций. Композиция на основе термореактивных и термопластических полимеров.</p> <p>7.2 Конструктивные материалы. Древесноволокнистые и древесностружечные плиты. Стеклопластики. Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.3 Декоративно-отделочные материалы. Плитки из полистирола, материалы для пола (плиточные и рулонные). Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.4 Тепло- и звукоизоляционные материалы. Пенопласты, поропласты и сотопласты. Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.5 Кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.6 Герметизирующие материалы. Синтетические клеи, мастики, Герметики. Требования к герметизирующим материалам.</p> <p>7.7 Защитные покрытия. Лакокрасочные. Покрытия полимерами, плёночными материалами, резиной.</p> <p>7.8 Трубы и трубопроводы. Полимеры и способы изготовления труб на их основе.</p> <p>7.9 Полимерцементные бетоны, полимербетоны.</p>	<p>7. Строительные материалы, изделия на их основе</p>
2.	ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<p>1. Особенности полимерного состояния вещества. Классификация, номенклатура полимеров. Молекулярно-массовые характеристики полимеров. Строение полимеров.</p>	<p>1. Общие понятия о ВМС</p>
			<p>2.1 Синтез полимеров методами цепной ступенчатой полимеризации.</p> <p>2.2 Радикальная, катионная, анионная и ионно-координационная полимеризация.</p> <p>2.3 Поликонденсация. Основные закономерности реакции поликонденсации.</p>	<p>2. Методы синтеза ВМС</p>
			<p>3.1 Классификация химических реакций полимеров.</p> <p>3.2 Полимераналогичные превращения.</p> <p>3.3 Макромолекулярные реакции. Реакции сшивания. Деструкция полимеров (термическая, механическая, фотохимическая, химическая деструкция полимеров)</p>	<p>3. Химические превращения и деструкция ВМС</p>
			<p>4.1 Гибкость цепей макромолекулы.</p> <p>4.2 Понятие об агрегатных и фазовых состояниях.</p> <p>4.3 Кристаллическое и аморфное состояние полимеров.</p> <p>4.4 Физические состояния полимеров.</p> <p>4.5 Переход полимеров из одного физического состояния в другое.</p> <p>4.6 Деформация полимеров.</p>	<p>4. Физическая структура полимеров</p>

		Релаксационные процессы. Реология расплавов полимеров.	
		<p>5.1 Природа растворов ВМС. Механизм растворения ВМС.</p> <p>5.2 Особенности концентрированных растворов ВМС. Пластификация полимеров.</p>	5. Растворы ВМС
		<p>6.1 Карбоцепные полимеры. Полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, полистирол, поливинилхлорид, поливинилацетат, поливиниловый спирт, полиметилметакрилат.</p> <p>6.2 Гетероцепные полимеры. Эпоксидные полимеры, полиэфирные полимеры, полиуретаны.</p> <p>6.3 Фенолальдегидные полимеры.</p> <p>6.4 Карбамидоформальдегидные и меламиноформальдегидные полимеры.</p> <p>6.5 Кремнийорганические полимеры.</p> <p>6.6 Фурановые полимеры.</p> <p>6.7 Полисульфидные каучуки.</p> <p>6.8 Кумароно-инденовые полимеры.</p> <p>6.9 Альтины.</p>	6. Отдельные представители ВМС и применение их в современной строительной индустрии
		<p>7.1 Пластические массы. Состав полимерных композиций. Композиция на основе термореактивных и термопластических полимеров.</p> <p>7.2 Конструктивные материалы. Древесноволокнистые и древесностружечные плиты. Стеклопластики. Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.3 Декоративно-отделочные материалы. Плитки из полистирола, материалы для пола (плиточные и рулонные). Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.4 Тепло- и звукоизоляционные материалы. Пенопласты, поропласты и сотопласты. Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.5 Кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Способы их получения. Физико-химические свойства.</p> <p>7.6 Герметизирующие материалы. Синтетические клеи, мастики, Герметики. Требования к герметизирующим материалам.</p> <p>7.7 Защитные покрытия. Лакокрасочные. Покрытия полимерами, плёночными материалами, резиной.</p> <p>7.8 Трубы и трубопроводы. Полимеры и способы изготовления труб на их основе.</p> <p>7.9 Полимерцементные бетоны, полимербетоны.</p>	7. Строительные материалы и изделия на основе полимеров.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОПК-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологию, классификацию, номенклатуру и отличительные свойства ВМС; - строение мономеров, применяемых для получения ВМС; - основные способы, стадии и специфику синтеза ВМС; - структуру аморфных кристаллических полимеров; - химические реакции, протекающие с участием ВМС; - взаимосвязь структуры и эксплуатационных свойств ВМС. <p>(ПК-4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристику основных ингредиентов полимерных материалов; - взаимосвязь состава, строения и свойств полимерных материалов, методы оценки показателей его качества; <p>Уметь (ОПК-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - на базе теоретических знаний и опытных данных анализировать и объяснять полученные результаты; - работать с лабораторным и испытательным оборудованием, со справочной и другой научно-технической литературой в области полимеров. <p>(ПК-4)</p>	зачтено	<ul style="list-style-type: none"> - знание места и роли химии полимеров и пластмасс в процессе получения и применения строительных материалов выше среднего; - умение извлекать и использовать информацию о свойствах и применении ВМС в строительной индустрии из научных, справочных, энциклопедических литературных источников выше среднего; - умение ясно, чётко, логично и грамотно излагать собственные мысли, делать выводы выше среднего; - владение элементарными навыками проведения химического эксперимента при изучении способов получения и изучения химических свойств мономеров и синтезе ВМС выше среднего - оценка «зачтено» ставится тем обучающимся, которые освоили необходимые компетенции
<ul style="list-style-type: none"> - выбирать полимерные материалы, ингредиенты для их получения, обеспечивающие требуемые показатели надёжности, безопасности, экономичности и эффективности; - анализировать воздействие окружающей среды на полимерный материал в конструкции и сооружении; - устанавливать требования к полимерным материалам и пластмассам, исходя из их назначения и условий эксплуатации; - определять оптимальные условия применения полимерного материала с учётом его назначения и показателей качества; <p>Владеть (ОПК-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - написанием процесса химизма синтеза ВМС. - навыками синтеза ВМС; - навыками контроля за процессом синтеза; <p>(ПК-4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля физико-химических свойств полимерных строительных материалов; - инженерной терминологией в области технологии полимерных строительных материалов. 	не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> -знание места и роли химии полимеров и пластмасс в процессе получения и применения строительных материалов ниже среднего -умение извлекать и использовать информацию о свойствах и применении ВМС в строительной индустрии из научных, справочных, энциклопедических литературных источников ниже среднего; -умение ясно, чётко, логично и грамотно излагать собственные мысли, делать выводы ниже среднего -владение элементарными навыками проведения химического эксперимента при изучении способов получения и изучения химических свойств мономеров и синтезе ВМС ниже среднего -оценка «незачтено» ставится тем обучающимся, которые не освоили необходимые компетенции.

Фонд тестовых заданий
Тематическая структура тестов

№ раздела	Наименование раздела	№ задания	Компетенции
1.	Методы синтеза ВМС	1-11	ОПК-1

Тест 1

1. Чем является группировка $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ в молекуле $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$?
 - а) Мономер
 - б) Олигомер
 - в) Элементарное звено
 - г) Полимер
2. Полимеризацией какого соединения можно получить каучук?
 - а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 - б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
 - в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 - г) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
3. Какой из полимеров является стереонерегулярным?
 - а) Изотактический
 - б) Синдиотактический
 - в) Атактический
 - г) **Изотактический и синдиотактический.**

Тест 2

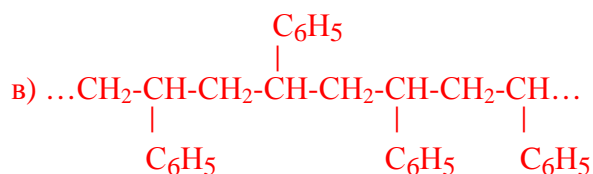
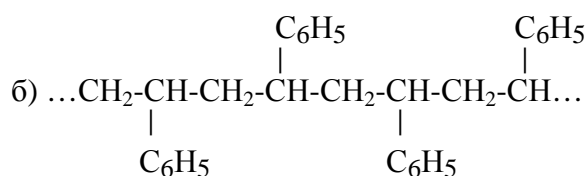
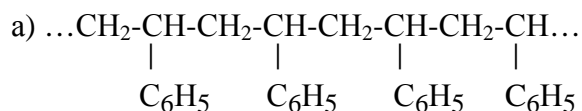
1. Какие полимеры являются тереорегулярными?
 - а) Синдиотактический и атактический
 - б) **Изотактический и синдиотактический**
 - в) Атактический и изотактический
 - г) Изотактический, синдиотактический и атактический
2. Как называется полимер, у которого боковые заместители равномерно распределены с одной стороны плоскости, проходящей через полимерную цепь?
 - а) Изотактический
 - б) Атактический
 - в) Синдиотактический
 - г) Структурно регулярный
3. Как называется полимер, у которого боковые заместители равномерно распределены по обе стороны плоскости, проходящей через полимерную цепь?
 - а) Изотактический
 - б) Синдиотактический
 - в) Атактический
 - г) Структурно регулярный

Тест 3

1. Как называется полимер, у которого боковые заместители неравномерно распределены относительно плоскости, проходящей через полимерную цепь?

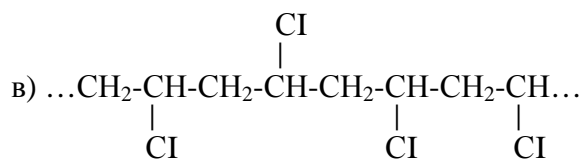
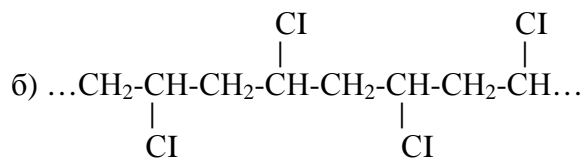
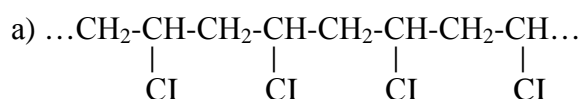
- а) Изотактический
- б) Синдиотактический
- в) Атактический
- г) Структурно нерегулярный

2. Выбрать формулу атактического полистирола:



г) Подходят формулы а) и б)

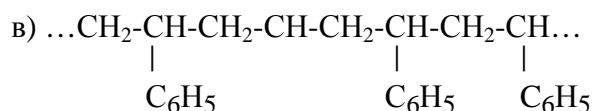
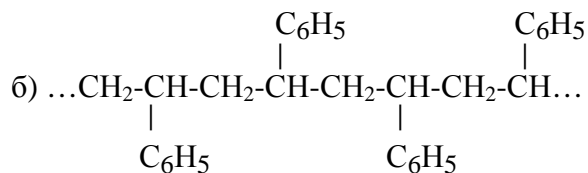
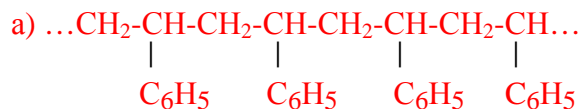
3. Выбрать формулу стереорегулярного поливинилхлорида:



г) Подходят формулы а) и б)

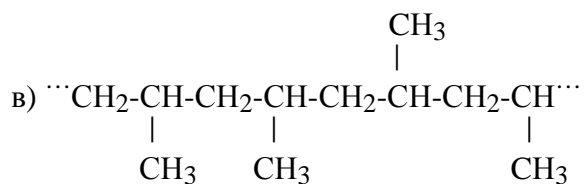
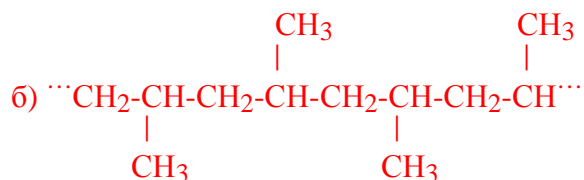
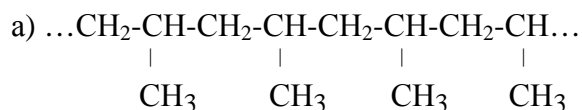
Тест 4

1. Выбрать формулу изотактического полистирола:



г) Подходят формулы а) и б)

2. Выбрать формулу синдиотактического полипропилена:



г) Подходят формулы б) и в)

3. Молекулы полиэтилена... (выбрать вариант ответа):

а) Трехмерные (сшитые между собой)

б) Содержат соединение мономерных звеньев в макромолекуле «голова к голове»

в) Содержат соединение мономерных звеньев в макромолекуле «голова к хвосту»

г) **Линейные**

Тест 5

1. Чем отличается олигомер от полимера:
 - а) Степенью полимеризации
 - б) Природой мономера
 - в) Длиной макромолекулярной цепи
 - г) Подходят варианты а) и в)
2. Продукт, полученный полимеризацией смеси двух мономеров называется:
 - а) Блок-сополимером
 - б) Сополимером
 - в) Привитым полимером
 - г) Полимером
3. Полидисперсность полимеров – это «...» (закончить определение):
 - а) Присутствие макромолекул различной молекулярной массы в данном образце полимера
 - б) Присутствие макромолекул близкой молекулярной массы в данном образце полимера
 - в) Присутствие макромолекул одинаковой молекулярной массы в данном образце полимера
 - г) Присутствие макромолекул одинаковой и близкой молекулярной массы в данном образце полимера

Тест 6

1. Основной причиной полидисперсности полимеров при радикальной полимеризации является:
 - а) Рост цепи
 - б) Передача цепи
 - в) Обрыв цепи
 - г) Причины б) и в)
2. В поликонденсацию вступают молекулы мономеров, содержащие:
 - а) Одну двойную связь
 - б) Две двойные связи
 - в) Одну функциональную группу
 - г) Две функциональные группы
3. При поликонденсации мономеров с тремя и более функциональными группами образуются полимеры:
 - а) Линейной структуры
 - б) Трехмерной (сетчатой) структуры
 - в) Циклической структуры
 - г) Подходят ответы б) и в)

Тест 7

1. Какие полимеры размягчаются при нагревании и затвердевают при охлаждении?
 - а) Термопластичные
 - б) Термореактивные
 - в) Термопластичные и термореактивные
 - г) Нельзя ответить однозначно
2. Какие полимеры не размягчаются при нагревании:
 - а) Термопластичные

б) Термореактивные

в) Термопластичные и термореактивные

г) Нельзя ответить однозначно

3. Многократно повторяющаяся группа атомов, связанных между собой в молекуле полимера, называется:

а) Степенью полимеризации

б) Полимером

в) Элементарным звеном

г) Мономером

Тест 8

1. Макромолекулы каких полимеров построены из практически неразветвленных цепей:

а) Линейных

б) Разветвленных

в) Сетчатых

г) Привитых

2. Макромолекулы каких полимеров имеют длинные цепи с боковыми ответвлениями:

а) Линейных

б) Разветвленных

в) Сетчатых (трехмерных)

г) Нельзя ответить однозначно

3. Какие полимеры построены из соединенных между собой в пространстве макромолекулярных цепей:

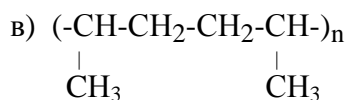
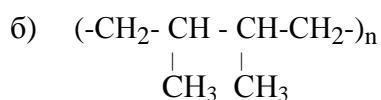
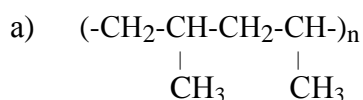
а) Линейные

б) Разветвленные

в) Сетчатые

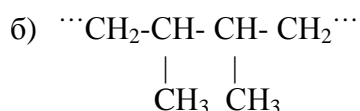
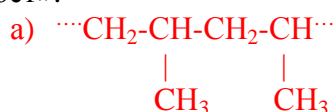
Тест 9

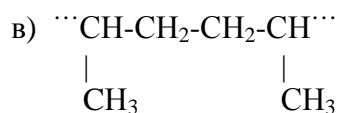
1. Какой из приведенных полимеров является структурно регулярным?



г) Подходят все три варианта

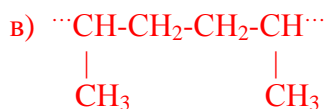
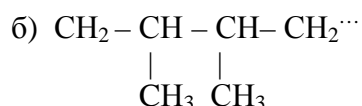
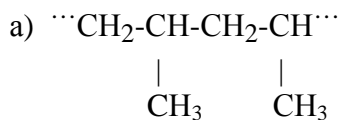
2. Выбрать участок полимера с соединением мономерных звеньев по типу «голова»-«хвост»:





г) Подходят все три варианта

3. Выбрать участок полимера с соединением мономерных звеньев по типу «голова»-«голова»:



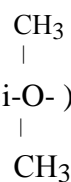
г) Подходят все три варианта

Тест 10

1. Какие полимеры имеют разветвленную структуру:

- а) Сополимеры
- б) Блок-сополимеры
- в) Сшитые полимеры
- г) **Привитые сополимеры**

2. К какому классу полимеров относится диметилсилоксан ($-\text{Si}-\text{O}-$)_n ?



- а) Органические
- б) Неорганические
- в) **Элементоорганические**
- г) Нельзя ответить однозначно

3. К какому классу полимеров относится полисилан ($-\text{SiH}_2-\text{SiH}_2-$)_n

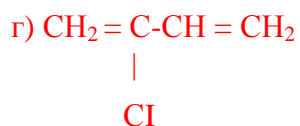
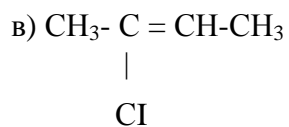
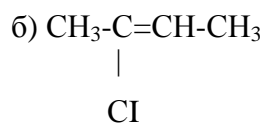
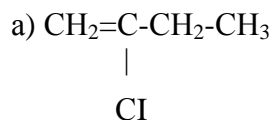
- а) Органические
- б) **Неорганические**
- в) Элементоорганические
- г) Нельзя ответить однозначно

Тест 11

1. К какому классу полимеров относится полиакрилонитрил $(-\text{CH}_2-\text{CH}_-)_n$?

- а) Органические
- б) Неорганические
- в) Элементоорганические
- г) Нельзя ответить однозначно

2. Какой мономер соответствует формуле полимера $(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$?



3. Какой мономер соответствует формуле полимера $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$?

- а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- в) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Химия полимеров и пластмасс направлена на ознакомление с научными основами получения полимеров, их строением, физико-химическими свойствами для последующего грамотного (компетентного) выбора и обоснованного применения их в профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины Химия полимеров и пластмасс предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- реферат;
- консультации;
- зачёт.

В ходе освоения:

Раздела 1. Общие понятия о ВМС – обучающиеся должны уяснить особенности полимерного состояния вещества. Классификацию, строение полимеров.

Раздел 2. Методы синтеза ВМС – обучающиеся должны уяснить методы синтеза полимеров (полимеризация и поликонденсация). Основные закономерности этих реакций.

Раздел 3. Химические превращения и деструкция ВМС – обучающиеся должны уяснить классификацию химических реакций (полимераналогичные и макромолекулярные реакции). Виды деструкции полимеров.

Раздел 4. Физическая структура полимеров – обучающиеся должны уяснить понятие об агрегатных и фазовых состояниях, физических состояниях полимеров, деформации полимеров.

Раздел 5. Растворы ВМС – обучающиеся должны уяснить механизм растворения полимеров, особенности концентрированных полимеров, пластификацию полимеров.

Раздел 6. Отдельные представители ВМС и применение их в строительной индустрии – обучающийся должен уяснить возможность применения основных карбоциклических и гетероциклических полимеров в современной строительной индустрии.

Раздел 7. Строительные материалы, изделия на их основе – обучающийся должен уяснить какие строительные материалы на основе полимеров (конструктивные материалы, декоративно-отделочные материалы, тепло- звукоизоляционные, герметизирующие материалы, защитные покрытия, полимерцементные бетоны, полимербетоны).

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для грамотного (компетентного) выбора и применения полимерных материалов и пластмасс в профессиональной деятельности.

В процессе изучения дисциплины «Химия полимеров и пластмасс» рекомендуется на первом этапе обратить внимание на значении химии полимеров и пластических масс, химической технологии как интегральной составляющей современного строительного производства.

Овладение ключевыми понятиями является необходимым условием хорошего усвоения теоретического и лабораторного материала по дисциплине.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

1. Особенности полимерного состояния вещества. Классификация, строение полимеров.
2. Методы синтеза ВМС.
3. Химические превращения и деструкция ВМС.
4. Физическая структура полимеров.
5. Растворы ВМС.
6. Отдельные представители ВМС и применение их в строительной индустрии.
7. Строительные материалы и изделия на их основе полимеров.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о строении способах получения, химических свойствах основных классов органических соединений, а также методах синтеза фенолформальдегидной и карбамидоформальдегидной смол и основных методах исследования их физико-химических свойств.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения конспекта лекций, затем дополнить их рекомендованной литературой, теоретическими сведениями, далее рекомендуется ответить на вопросы для самопроверки, приведенные в конце каждой лабораторной работы, и только после этого приступить к выполнению заданий лабораторной работы. Обучающимся необходимо помнить, что большую роль в достижении ими высоких результатов играет самостоятельная учебная работа, направленная на изучение как отдельных разделов и тем дисциплины, так и на подготовку к текущим контрольным мероприятиям. Самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в работе обучающихся с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления об основных закономерностях протекания химических реакций, о химических свойствах важнейших классов органических соединений и способах их получения, о методах синтеза фенолформальдегидной и карбамидоформальдегидной смол и основных методах исследования их физико-химических свойств.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся должен уметь чётко формулировать вопросы разделов дисциплины, которые вызвали у него затруднения при подготовке к лабораторным работам или самостоятельном изучении.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и лабораторных занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Химия полимеров и пластмасс

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: реализация требований, установленных в естественнонаучном и профессиональном циклах Федерального государственного образовательного стандарта профессионального образования.

Формирование и закрепление у будущих бакалавров базовых теоретических знаний о высокомолекулярных соединениях (ВМС), практических методах их получения, особенностях структуры и свойств для последующего грамотного (компетентного) выбора и обоснованного применения их в профессиональной деятельности.

Задачей изучения дисциплины является:

1. Информирование обучающихся о принципах классификации ВМС, тенденциях обоснованного и целесообразного развития отрасли их производства и применения;

2. Ознакомление обучающихся с научными основами, методами синтеза, кинетикой и техническими приемами синтеза ВМС;

3. Знакомство обучающихся с особенностями физико-химической структуры ВМС и ее влиянием на эксплуатационные свойства;

4. Развитие у обучающихся понимания причинно-следственной взаимосвязи способа синтеза ВМС с их структурой и основными свойствами;

5. Привитие обучающимся осознания значимости знаний в области химии полимеров и пластмасс в своей будущей профессии и мотивации к выполнению профессиональной деятельности.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекций-17 час., лабораторных-34 час., самостоятельная работа – 57 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 – Общие понятия о ВМС.

2 – Методы синтеза ВМС.

3 – Химические превращения и деструкция ВМС.

4 – Физическая структура полимеров.

5 – Растворы ВМС.

6 – Отдельные представители ВМС и применение их в современной строительной индустрии.

7 – Строительные материалы, изделия на их основе.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

ОПК-1 Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-4 Способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

4. Вид промежуточной аттестации: зачёт

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20___-20___ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры №____ от «___» _____ 20___ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

от «12» марта 2015 г. № 201

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13 » июля 2015 г. № 475 с изменениями от)4 апреля 2017 г. приказ №204,

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429

Программу составил:

Синегибская А.Д., доцент каф. ЭБЖиХ к.х.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭБЖиХ от «13» декабря 2018 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой ЭБЖиХ _____ Ерофеева М.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой СМиТ _____ Белых С.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией естественнонаучного факультета от « 20 » декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____ Варданян М.А.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____