

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АПАТИТСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ
Директор АФ ФГБОУ ВО «МГТУ»
к.г.-м.н., доцент И.В. Чикирёв



подпись
"28" июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.03.06 Высокомолекулярные соединения
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Неорганическая химия и химия координационных соединений
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки бакалавр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра - разработчик: химии и строительного материаловедения
название кафедры - разработчика рабочей программы

Апатиты
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент
должность

химии и СМ
кафедра


подпись

Г.В. Митрофанова
И.О. Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
химии и строительного материаловедения
название кафедры

"28" июня 2019 г. протокол № 11.
дата

И.о. заведующего кафедры – разработчика

"28" июня 2019 г.

дата


подпись

А.И. Николаев

И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений

к рабочей программе по дисциплине Б1.В.03.06 Высокомолекулярные соединения, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленности (профилю) Неорганическая химия и химия координационных соединений, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1				
2				
3				

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.В.03.06	Высокомолекулярные соединения	<p>Цель дисциплины – сформировать основы системных знаний в области синтеза, физико-химических и механических свойств, применения полимеров и полимерных материалов различного назначения.</p> <p>Задачи дисциплины: прочное и осмысленное усвоение студентами теоретических основ химии высокомолекулярных соединений; практическое ознакомление с химическими и физико-химическими свойствами высокомолекулярных соединений и методами их синтеза; закрепление знаний об основных закономерностях синтеза высокомолекулярных соединений и их свойствах.</p> <p>В результате изучения дисциплины бакалавр должен: Знать: основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающие их от низкомолекулярных соединений, иметь общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения; Уметь: правильно выбирать и осуществлять целенаправленный синтез ВМС методами полимеризации, поликонденсации или химических превращений ВМС; математически описывать процессы полимеризации и поликонденсации; Владеть: навыками, необходимыми для синтеза и анализа полимеров.</p> <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Классификация полимеров. Общая характеристика методов синтеза ВМС из мономеров, олигомеров, полимеров. Закономерности реакций радикальной полимеризации и сополимеризации. Закономерности ионной и стереоспецифической полимеризации. Катионная и анионная полимеризация. Закономерности процессов поликонденсации. Неравновесная поликонденсация. Химические превращения полимеров. Полимераналогичные превращения, деструкция полимеров, реакции в цепях полимеров, приводящие к увеличению молекулярной массы. Природные ВМС.</p> <p>Реализуемые компетенции ПК-1-н</p> <p>Формы отчетности семестр 5 – экзамен, 2 контрольные работы</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17 июля 2017 года, № 671, учебного плана в составе ОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профилю «Неорганическая химия и химия координационных соединений».

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины (модуля) «Высокомолекулярные соединения» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления 04.03.01 Химия, что предполагает освоение обучающимися основы системных знаний в области синтеза, физико-химических и механических свойств, применения полимеров и полимерных материалов различного назначения..

Задачи дисциплины (модуля): прочное и осмысленное усвоение студентами теоретических основ химии высокомолекулярных соединений; практическое ознакомление с химическими и физико-химическими свойствами высокомолекулярных соединений и методами их синтеза; закрепление знаний об основных закономерностях синтеза высокомолекулярных соединений и их свойствах.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Высокомолекулярные соединения»

Процесс изучения дисциплины «Высокомолекулярные соединения» направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия:

ПК-1- н - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ПК-1- н - Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция реализуется полностью	<p>Знать: основные принципы и правила синтеза и анализа полимеров, общие представления о структурных физико-химических и физических свойствах высокомолекулярных соединений</p> <p>Уметь: выбирать тактику синтеза полимерного соединения, использовать необходимые технические средства и приборную базу для анализа полимерных соединений-</p> <p>Владеть: навыками и знаниями, необходимыми для решения исследовательских задач, связанных с синтезом и анализом высокомолекулярных соединений.</p> <p><i>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части:</i></p> <p>ПК-1-н-1. «Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР», связанного с химией высокомолекулярных соединений</p> <p>ПК-1-н-2. «Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР», связанных с химией высокомолекулярных соединений</p> <p>ПК-1-н-3. «Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР», связанные с химией высокомолекулярных соединений</p> <p>ПК-1-н-4. «Готовит объекты исследования», связанные с химией высокомолекулярных соединений</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Номер семестра обучения			Всего Часов
	5	6	7	
Лекции	36	-	-	36

Практические занятия	18	-	-	18
Лабораторные работы	18	-	-	18
Самостоятельная работа	36	-	-	36
Подготовка и сдача экзамена	36	-	-	36
Всего часов по дисциплине	144	-	-	144

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	+	-	-	+
Зачет / зачет с оценкой	-/-	-/-	-/-	-/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество РГЗ	-	-	-	-
Количество контрольных работ	2	-	-	2
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Очная форма			
		Объем работы в часах			
		Лекции	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
	Введение	2			3
1.1	Основные тенденции развития химии и физики ВМС. Разработка теоретических основ реакций полимеризации и сополимеризации и создание более эффективных процессов синтеза полимеров путем использования новых иницирующих систем и катализаторов; установление закономерностей, определяющих влияние химического строения, структуры полимеров, различных технологических факторов на свойства полимерных материалов, направленный синтез новых полимеров с лучшими свойствами; создание теорий модификаций и стабилизации полимеров с целью получения полимерных материалов с повышенными долговечностью, стабильностью и надежностью в условиях эксплуатации.	1			1
1.2	Природные ВМС. Важнейшие классы природных соединений. Химическая природа белков. Простые белки (глобулярные и фибриллярные). Денатурация белков. Простетические группы в белках. Четыре различных элемента структуры белков. Полисахариды. Нуклеиновые кислоты.	1			2
2.	Классификация полимеров	6		9	5

2.1	Органическая химия – основа химии полимеров. Основные понятия полимерной химии: мономер, олигомер, полимер, сополимер, макромолекула, полимерная цепь, степень полимеризации, элементарное звено. Основные отличия ВМС от низкомолекулярных. Понятие о средней молекулярной массе полимера: среднемассовой, среднечисловой, средневязкостной. Полимолекулярность (полидисперсность) полимеров. Влияние молекулярной массы и полимолекулярности на свойства и переработку полимеров. Разнозвенность полимеров и ее значение.	2		6	1
2.2	Основы классификации ВМС по происхождению (природные, искусственные, синтетические), сырьевая база для их получения; по строению скелета полимерной цепи (гомоцепные, гетероцепные); по химическому составу (органические, элементоорганические, неорганические); по строению макромолекул (линейные, разветвленные, сетчатые плоскостные и сетчатые пространственные); другие принципы классификации. Номенклатура полимеров.	2		3	2
2.3	Общая характеристика методов синтеза ВМС из мономеров, олигомеров, полимеров (полимеризация, поликонденсация, полимераналогичные превращения и т.д.). Ступенчатые и цепные реакции синтеза полимеров. Отличия полимеризации от конденсации.	2			2
3.	<i>Закономерности реакций радикальной полимеризации и сополимеризации</i>	12	12		12
3.1	Полимеризация как цепной процесс, отдельные стадии процесса. Типы активных центров, ведущих цепь. Типы полимеризационных процессов (радикальные, ионные, ионно-координационные). Радикальная полимеризация. Строение радикалов и их активность. Инициирование радикальной полимеризации: термическое, фотохимическое, радиационное, электрохимическое, химическое (при помощи инициаторов). Инициаторы и иницирующие системы. Пероксиды, гидропероксиды, азо- и diaзосоединения. Эффективность инициирования.	2	4		3
3.2	Рост цепи. Термодинамическая вероятность роста цепи. Факторы, определяющие скорость роста: активность мономера и активность растущего радикала. Связь строения и реакционной способности мономеров. Возможности регулирования стадии роста. Обрыв цепи. Рекомбинация и диспропорцио-	4	4		3

	нирование – основные типы реакций обрыва. Реакции передачи цепи: на мономер, макромолекулу, другое вещество (растворители, регуляторы, ингибиторы, примеси и т.д.).				
3.3	Кинетика радикальной полимеризации. Скорость инициирования, роста и обрыва цепей. Вывод основного уравнения радикальной полимеризации. Гель-эффект. Теломеризация. Регуляторы молекулярной массы. Замедлители и ингибиторы радикальной полимеризации. Механизм ингибирования. Методы проведения радикальной полимеризации: в массе, растворе, суспензии, эмульсии. Другие методы полимеризации. Влияние метода проведения процесса на молекулярную массу, молекулярно-массовое распределение и строение полимера.	4	2		3
3.4	Основные технико-экономические и экологические достоинства и недостатки разных методов полимеризации. Радикальная сополимеризация. Элементарные акты сополимеризации. Дифференциальный и интегральный состав сополимера. Статистические, регулярные и блок-сополимеры. Значение сополимеризации как метода получения полимеров с заданными свойствами.	2	2		3
4.	<i>Закономерности ионной и стереоспецифической полимеризации</i>	4	4		6
4.1	Катионная и анионная полимеризация. Катализаторы ионной полимеризации. Ионы и ионные пары, их поведение в растворе. Строение мономера и его склонность к ионной полимеризации. Катионная полимеризация. Катализаторы и сокатализаторы. Образование активного центра, рост и обрыв цепи. Общая скорость процесса катионной полимеризации.	2	2		3
4.2	Анионная полимеризация. Типы катализаторов для нее. Образование активного центра, рост цепи. Влияние противоиона, природы растворителя на рост цепи и микроструктуру макромолекулы. Обрыв цепи. «Живые» полимеры. Ионно-координационная полимеризация. Стереоспецифические катализаторы и стереорегулярные полимеры. Основные условия их получения. Алфиновые катализаторы и общая схема процесса полимеризации в их присутствии. Полимеризация на катализаторах типа Циглера-Натта.	2	2		3
5.	<i>Закономерности процессов поликонденсации</i>	6	2	3	4
5.1	Типы химических реакций, используемых при	4	2	3	2

	<p>поликонденсации. Виды поликонденсации. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Теоретическая и практическая функциональность мономеров. Возможность образования циклов при поликонденсации. Ионный характер процесса поликонденсации. Катализаторы поликонденсации.</p> <p>Равновесная поликонденсация и ее механизм. Прямая и обратная реакции. Изменение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения в процессе поликонденсации. Влияние различных факторов на процесс равновесной полимеризации. Способы проведения реакции: в расплаве (массе), растворе, твердой фазе.</p>				
5.2	<p>Неравновесная поликонденсация. Основные особенности процесса. Способы проведения неравновесной поликонденсации. Межфазная поликонденсация на примере получения полиамидов. Механизм процесса поликонденсации. Трехмерная поликонденсация и ее основные закономерности. Влияние функциональности исходных веществ. Зависимость между степенью завершенности реакции и точкой гелеобразования. Особенности процессов отверждения олигомеров.</p>	2			2
6.	<i>Химические превращения полимеров</i>	6		6	6
6.1	<p>Основные особенности реакций ВМС. Полимераналогичные превращения, макромолекулярные реакции.</p> <p>Реакции в цепях полимеров, приводящие к увеличению молекулярной массы. Блок-сополимеры, их характеристика. Методы получения блок-сополимеров. Привитые сополимеры. Общая характеристика образования сетчатых полимеров. Реакция сшивания с использованием свободнорадикальных реакций, реакций функциональных групп олигомеров между собой и функциональными группами отвердителей.</p>	4		3	3
6.2	<p>Деструкция полимеров, виды деструкции. Химическая деструкция. Деструкция под влиянием физических воздействий (термическая, термоокислительная, механо- фото-, радиационная деструкция). Механизм процессов деструкции. Понятие о старении полимеров. Факторы, вызывающие старение. Изменение строения и свойств полимеров в процессе старения. Принципы ингибирования процессов старения полимеров.</p>	2		3	3
	Итого:	36	18	18	36

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	э	СРС	
ПК-1- н	+	+	+	-/-	-	+	+	+	Выполнение ЛР, ЛР, к/р, экзамен

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по табл. 4
1	2	3	4
ЛР1	Определение содержания функциональных групп в полимерах	3	2.1
ЛР2	Анализ латексов	3	2.2
ЛР3	Поликонденсация в блоке. Получение полиэфирной смолы.	3	5.1
ЛР4	Полимераналогичные превращения полимеров. Получение ацетала на основе поливинилового спирта и альдегида	3	6.1
ЛР-5	Определение средневязкостной молекулярной массы полиакриламида	3	2.1
ЛР-6	Деструкция полимеров. Деструкция полиакриламида	3	6.2
	Итого:	18	

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по табл. 4
1	2	3	4
1	Закономерности реакции распада инициатора	2	3.1
2	Кинетические закономерности инициирования радикальной полимеризации	2	3.1
3	Рост цепи в радикальной полимеризации. Кинетика реакции.	2	3.3
4	Обрыв цепи, реакции диспропорционирования и рекомбинации. Процесс передачи цепи.	2	3.2
5	Ингибирование реакций полимеризации. Кинетика реакций, протекающих в присутствии ингибитора	2	3.2
6	Кинетика реакций радикальной сополимеризации	2	3.4
7	Закономерности катионной полимеризации	2	4.1
8	Закономерности анионной полимеризации	2	4.2
9	Закономерности реакции поликонденсации	2	5.1
	Итого:	18	

7. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрены.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся приводится в Методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине «Высокомолекулярные соединения».

9. Фонд оценочных средств

ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п\п	Название учебников, учебных пособий и других источников	Авторы (под ред.)	Издательство	Год издания
1	2	3	4	5
Основная:				
1.	Химия и физика полимеров : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/51931	В.Н. Кулезнев В.А. Шершнев.	Санкт-Петербург : Лань	2014
2.	Высокомолекулярные соединения	Николаев А.И., Митрофанова Г.В.	Апатиты КНЦ РАН	2004
3.	Высокомолекулярные соединения	Семчиков Ю.Д.	М.: Изд. центр «Академия»,	2010
4.	Структурная кинетика формирования полимеров : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/56604/#1	Иржак В. И.	Издательство «Лань»	2015
5.	Введение в химию полимеров https://e.lanbook.com/reader/book/4036/#1	Семчиков Ю.Д., Жильцов С. Ф Зайев С.Д.	Издательство «Лань»	2014
6.	Химия древесины и синтетических полимеров https://e.lanbook.com/book/4022	Азаров В.И. Азаров, А. В. Бу- ров, А. В. Оболен- ская.	СПб.; М.; Краснодар: «Лань»	2010
Дополнительная:				
1.	Высокомолекулярные соединения : учебное пособие	Шишонок М.В.	М.: - Высшая школа	2012
2.	Практикум по высокомолекулярным соединениям: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=441593&sr=1	Кузнецов В.А.	Изд.: ВГУ	2014

11. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. ООО «Современные цифровые технологии», с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.),

ЭБС «Издательства Лань» (Договор № 19/85 от 12 сентября 2018 г. ООО «ЭБС Лань», с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г., Договор № 19/159 от 28 мая 2019 г. ООО «Издательство Лань», с 02.10.2019 г. по 01.10.2020 г.),

ЭБС «Консультант студента» (Договор № 100 СЛ/03-2018 от 20 марта 2018 г. ООО «Политехресурс», с 21.04.2018 г. по 20.04.2019 г., Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. ООО «Политехресурс», с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.),

ЭБС «IPR books» (Лицензионный договор № 3768 18 от 15.03.2018 г. ООО «Ай Пи Эр Медиа», с 20.04.2018 г. до 20.04.2019 г., Лицензионный договор № 4979/ 19 от 01.04.2019 г. ООО «Ай Пи Эр Медиа», с 20.04.2019 г. до 20.04.2020 г.),

ЭБС «Троицкий мост» (Договор № 19/38 от 11 марта 2019 г. ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост», с 01.04.2019 г. по 31.03.2020 г.),

Национальная электронная библиотека (НЭБ) (Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г., с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.),

Электронная база данных «EBSCO» (Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. ООО ЦНИ НЭИКОН, с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.).

12. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>Помещение № 109</p> <p>Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p> <p>г. Апатиты, Академгородок, д. 50а.</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации обучающимся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 9 шт.; - письменный стол – 2 шт.; - стеллаж для книг – 1 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - оверхед – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - ноутбук <i>Lenovo B50-30 – 1 шт.</i>; - мультимедийный DLP-проектор – 1 шт.; - учебно-наглядные пособия. <p>Посадочных мест – 18.</p>

<p>2.</p>	<p>Помещение № 210 Компьютерный класс Специальное помещение для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>г. Апатиты, Академгородок, д. 50 а</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации, мультимедийным оборудованием: DLP-проектор, проекционный экран, ПЭВМ Intel Pentium G4400 3.3 GHz с ЖК-монитором 19", объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета и предназначено для самостоятельной работы обучающихся – 12 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерные столы – 12 шт.; - учебные столы – 10 шт.; - стол письменный – 1 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - кафедра – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - ноутбук <i>Lenovo B50-30</i> – 1 шт.; - мультимедийный DLP-проектор – 1 шт. <p>Посадочных мест – 12 (компьютерные столы), 20 (учебные столы).</p> <p>Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета со специализированным программным обеспечением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows Professional 8.1 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition, лицензия № 64570101 от 26.12.2014 (договор S4093290 от 20.12.2014 г.). 2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 42024925 от 04.11.2007 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.). 3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). 4. Statsoft STATISTICA Advanced 10 for Windows Ru (лицензия от 28.09.2012). 5. MathCAD Education (лицензия № 2689694 от 13.09.2012). 6. ArcGIS ArcInfo Lab Pack Desktop 10 (договор № 18-02-11 от 01.12.2011). 7. CorelDRAW Graphics Suite X5, лицензия № 4087619 от 20.12.2011 (договор № MAV-030/11 от 30.11.2011). 8. Autodesk Autocad Revit Series 8.1 (акт передачи-приемки ПО с МГТУ). 9. Adobe Photoshop Extended CS5 12.0, лицензия № 8085097 (договор 134136735 от 15.11.2010). 10. ScanEx Image Processor с модулем Thematic Pro (договор № 15/1203-ПО от 03.12.2015).
<p>3.</p>	<p>Помещение № 408 ИХТРЭМС КНЦ РАН «Лаборатория химических и оптических методов анализа» для проведения лабораторных занятий, самостоятельной работы.</p> <p>г. Апатиты, Академгородок</p>	<p>Укомплектовано оборудованием и техническими средствами обучения, необходимыми для освоения программ дисциплин (модулей), в том числе имеется:</p> <ul style="list-style-type: none"> -установки для органического синтеза; -аналитические весы; -установки для количественного анализа; -вискозиметр, термостат

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - экзамен)

Дисциплина «Высокомолекулярные соединения»

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	2	3	4	5
1.	Выполнение практического занятия №1, 2	5	6	5-я неделя
2.	Выполнение практического занятия №3, 4	5	6	6-я неделя
3.	Выполнение практического занятия №5, 6	5	6	7-я неделя
4.	Выполнение практического занятия №7, 8	5	6	8-я неделя
5.	Выполнение практического занятия №9	5	6	9-я неделя
6.	Выполнение лабораторной работы №1, 2	6	8	10-я неделя
7.	Выполнение лабораторной работы №3, 4	6	8	11-я неделя
8.	Выполнение лабораторной работы №5, 6	6	8	12-я неделя
9.	Выполнение контрольной работы № 1	6	8	9-неделя
10.	Выполнение контрольной работы № 2	6	8	13-я неделя
11.	Посещение занятий	5	10	Свыше 75% посещенных занятий – 10, от 75 до 50% - 5, менее 50% - 0
	Итого:	60	80	60 баллов и более – допуск к экзамену
Промежуточная аттестация – экзамен				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия <i>Оценка «5» - 20 баллов; Оценка «4» - 15 баллов; Оценка «3» - 10 баллов.</i>
	Итоговые баллы по дисциплине	70	100	69 и менее баллов – «неудовлетворительно»; 70-80 – «удовлетворительно»; 81-90 – «хорошо»; 91-100 – «отлично».