

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра биологии и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСХИР

А. М. Козина
« 25 » 04 2016 г.

ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Учебный модуль по направлению подготовки
44.03.05–Педагогическое образование
(одновременно по двум профилям – биология и химия)

Рабочая программа

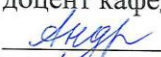
СОГЛАСОВАНО:

Начальник УО

 Л. Б. Даниленко
« 25 » 04 2016 г.

РАЗРАБОТАЛ:

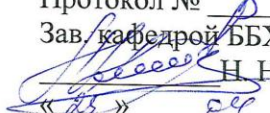
доцент кафедры ББХ

 И. В. Андреева
« 14 » 04 2016 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол №

Зав. кафедрой ББХ

 Н. Н. Максимюк
« 25 » 04 2016 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Цель учебного модуля (УМ) «Химия высокомолекулярных соединений»

– формирование у студентов компетентности в области химии высокомолекулярных соединений (ВМС) природного и синтетического происхождения, направленной на решение задач в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Задачи, решение которых обеспечит достижение цели:

- получение студентами представлений о строении природных и синтетических полимерных молекул;
- усвоение студентами принципов поведения ВМС в растворах и живых системах;
- формирование у студентов представлений о методах синтеза ВМС;
- привитие навыков проведения химического анализа ВМС.

Ведущая идея модуля: все важнейшие молекулы живых организмов являются биополимерами и обладают свойствами высокомолекулярных соединений.

Цели учебных элементов модуля:

УЭМ 1 «Природные ВМС»: понимание высокомолекулярной природы белков, полисахаридов.

УЭМ 2 «Синтетические ВМС»: изучение природы синтетических ВМС.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Модуль «Химия высокомолекулярных соединений» в учебном плане для направления 44.03.05–Педагогическое образование (одновременно по двум профилям - биология и химия) входит в вариативную часть блока модулей (БП.В.21). Модуль базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении модулей: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Биологическая химия».

Студенты должны знать основные классы неорганических и органических веществ, их роль в живых организмах. Студенты должны иметь представление о свойствах и законах функционирования живой материи.

Знания, полученные при изучении УМ «Химия высокомолекулярных соединений», используются при освоении следующих модулей:

- знание методов получения ВМС – для модуля «Химические технологии»;
- знание строения и свойств природных ВМС - для модуля «Теория эволюции».

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования к обязательному минимуму содержания образовательной программы.

В соответствии с квалификационной характеристикой выпускника направления 44.03.05–Педагогическое образование (Одновременно по двум профилям - биология и химия) в результате изучения курса «Химия высокомолекулярных соединений» должны быть сформированы следующие компетенции:

СКХ-3 – владеет знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений;

СКХ-4 – владеет классическими и современными методами анализа веществ; способен к постановке эксперимента, анализу и оценке лабораторных исследований.

В соответствии с основной образовательной программой по направлению подготовки уровень компетенции должен быть *не ниже базового*.

Формирование этих компетенций позволяет выпускнику отвечать следующим требованиям. Студент должен:

знать:

- правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами;
- особенности свойств ВМС;
- строение и химические свойства основных классов природных и синтетических полимеров;
- теоретические основы процессов синтеза ВМС;
- основные области применения ВМС;

уметь:

- пользоваться химическим оборудованием;
- проводить эксперименты, анализ и оценку лабораторных исследований;

владеть:

- методами проведения синтеза полимеров;
- навыками исследования физико-механических свойств ВМС.

Требования к знаниям, умениям и владению указаны в паспорте компетенций.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Модуль входит в вариативную часть блока модулей, изучается в девятом семестре дневной формы обучения.

Распределение трудоёмкости УМ

Виды учебной работы	Трудоемкость
Всего, з. е. / ч.	3/108
Аудиторные занятия:, ч.	54
– лекции	18
– практические занятия	-
– лабораторные занятия	36
в т.ч. ауд. СРС	9
Самостоятельная работа внеаудиторная	54
Аттестация, з. е./ч.	-
Вид итогового контроля	зачет

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов.

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах	3	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (а. ч.): <i>УЭМ 1 Природные ВМС</i>		СКХ – 3 СКХ - 4
- лекции	8	
- лабораторные работы	16	
- аудиторная СРС	4	
- внеаудиторная СРС	27	
<i>УЭМ 2 Синтетические ВМС</i>		
- лекции	10	СКХ – 3
- лабораторные работы	20	СКХ - 4
- аудиторная СРС	5	
- внеаудиторная СРС	27	
Аттестация: зачет по УЭМ 1 – УЭМ 2		

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

УЭМ 1 Природные ВМС

Свойства природных ВМС. Соотношение понятий «высокомолекулярные соединения» и «полимеры». Макромолекула, звено, степень полимеризации. Мономер и структурное звено макромолекулы.

Молекулярная масса полимера как усредненная характеристика (среднечисловая, средневесовая). Молекулярно-массовые распределения. Олигомеры и высокополимеры.

Методы определения молекулярной массы полимеров (вискозиметрический, осмометрический, светорассеяния, ультра-центрифугирования, масс-спектрометрии).

Строение и свойства белков. Образование пептидной связи. Аминокислотный состав белковых молекул. Биосинтез белка: стадии и условия процесса. Растворимость белковых молекул. Изoeлектрическая точка белка. Обратимое и необратимое осаждение.

Сложные белки. Нуклеопротеиды. Структура, состав и функции ДНК и РНК.

Строение и свойства полисахаридов. Клетчатка растений: состав, характеристика основных компонентов. Целлюлоза: получение, строение, свойства. Сложные эфиры целлюлозы, их применение. Полисахариды - питательные вещества растений (крахмал, инулин). Гликоген: строение, схема синтеза, биологическая роль. Понятие о гетерополисахаридах, их значение.

Растворы полимеров. Основные положения теории растворов. Термодинамический критерий растворимости. Неограниченное и ограниченное набухание полимеров; факторы, определяющие набухание и растворение.

Термодинамическое поведение макромолекул в растворе. Влияние молекулярной массы, физического состояния полимеров и температуры на термодинамику их растворения.

УЭМ 2 Синтетические ВМС

Свойства синтетических ВМС. Органические карбоцепные полимеры: полимерные углеводороды, галогенсодержащие полимеры, полимерные спирты, кетоны, кислоты, эфиры и амиды кислот. Полимеры, содержащие азот в боковой цепи. Сополимеры.

Карбогетероцепные полимеры: содержащие кислород в главной цепи (простые и сложные полиэфиры, полиацетали), содержащие азот в главной цепи (полиамиды, полиуретаны, полипептиды и белки), содержащие серу в главной цепи (полисульфиды, полисульфоны).

Элементоорганические полимеры (полисилоксаны, полиорганометаллсилоксаны, олово- и титанорганические полимеры).

Методы получения ВМС. Классификация цепных полимеризационных процессов. Термодинамика полимеризации.

Радикальная полимеризация. Инициирование реакции, рост, обрыв и передача цепи. Реакционная способность мономеров и радикалов. Ингибиторы полимеризации, механизм их действия. Радикальная сополимеризация.

Ионная полимеризация и сополимеризация. Катионная полимеризация, характеристика мономеров, катализаторы, влияние природы растворителя. Анионная полимеризация, мономер, инициирование, рост и органические роста цепи.

Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.

Способы проведения полимеризации (в массе, в растворе, в суспензии и эмульсии).

Поликонденсация, типы реакций. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие. Влияние стехиометрии, монофункциональных примесей и побочных реакций на молекулярную массу продуктов и образование сетчатых структур. Проведение поликонденсации в расплаве, растворе и на границе раздела фаз.

Получение новых полимеров в результате химических превращений ВМС (поливиниловый спирт, производные целлюлозы).

Вязкость разбавленных растворов полимеров и влияние на нее различных факторов. Характеристическая вязкость. Диффузия и седиментация макромолекул в растворах.

Концентрированные растворы, гели, коллоидные дисперсии полимеров. Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров.

Физические состояния полимеров. Кристаллическое состояние полимеров

Термомеханическая кривая. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластических деформаций. Молекулярная масса полимеров и возникновение высокоэластического состояния. Релаксационные явления в полимерах, температурно-временная зависимость релаксационных процессов. Релаксационные явления при циклических нагрузках.

Стеклообразное состояние. Переход полимеров в стеклообразное состояние, релаксационная природа перехода. Особенности полимерных стекол. Вынужденная высокоэластичность и хрупкость полимеров. Формование изделий из полимеров в области вынужденной высокоэластичности.

Пластификация полимеров, влияние пластификации на термомеханические свойства полимеров. Правила объемных и молярных долей. Пластификаторы.

Вязко-текучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры текучести от молекулярной массы.

Прочность и разрушение полимеров.

Разрушение полимеров в стеклообразном и высокоэластическом состояниях.

Особенности поведения кристаллических полимеров при растяжении.

Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Анизотропия механических свойств. Формование ориентированных волокон и пленок из расплавов и растворов.

Композиционные полимерные материалы (КПМ).

Состав КПМ, назначение компонентов. Классификация КПМ. Механизм усиливающего действия наполнителей. Влияние дисперсности, формы частиц, адгезионного фактора на механические свойства КПМ. Резины и пластики.

Изменения в структуре и свойствах полимеров во времени под влиянием температуры, внешней среды, статических и циклических нагрузок.

Модификация полимеров.

4.2.2 Содержание лабораторных работ

УЭМ 1 Природные ВМС

Лабораторная работа 1. Физико-химические свойства простых белков.

Лабораторная работа 2. Определение степени набухания и растворимости ВМС.

Лабораторная работа 3. Определение ИЭТ белка (желатина) различными способами.

Лабораторная работа 4. Гидролиз крахмала.

УЭМ 2 Синтетические ВМС

Лабораторная работа 5. Получение ВМС методами полимеризации.

Лабораторная работа 6. Получения высокомолекулярных смол методами поликонденсации.

Лабораторная работа 7. Определение средневязкостной молекулярной массы полимеров.

Лабораторная работа 8. Получение и применение эпоксидных смол.

Лабораторная работа 9. Анализ природных и синтетических волокон.

СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление отчета). Вопросы для подготовки к лабораторным работам, методика выполнения лабораторной работы изложены в методических указаниях к лабораторным работам УМ «Химия высокомолекулярных соединений».

4.2.3 Вопросы для СРС

УЭМ 1 Природные ВМС

1. Химические свойства аминов, карбоновых кислот.
2. Принцип образования и свойства основных видов химических связей.
3. Полимерные соединения и их мономеры. Биологические полимерные молекулы.
4. Растворимость веществ. Полярные и неполярные растворители.

УЭМ 2 Синтетические ВМС

1. Методы синтеза стереорегулярных полимеров.
2. Ступенчатая полимеризация: механизм, применение для получения полимеров.
3. Химическая модификация полимеров.
4. Методы определения молекулярной массы полимеров.
5. Надмолекулярные структуры в полимерах.
6. Электропроводность полимеров и полимерных композиций.
7. Механохимические процессы в полимерах.
8. Старение полимеров.
9. Пластификаторы полимерных композиций.
10. Влияние циклических нагрузок на свойства полимеров и композиций на их основе.
11. Использование наполнителей в полимерах.
12. Полимерные клеи и герметики.
13. Галогенсодержащие полимеры: типы, получение, применение.
14. Стеклопластики.

15. Утилизация полимерных отходов (проблемы, способы).
16. Экологические аспекты использования полимерных материалов.

4.3 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Значительная часть времени, выделяемого на дисциплину учебным планом, отводится на самостоятельную работу студентов (СРС). Внеаудиторная СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению дисциплины.

Аудиторная СРС включает изучение методик биохимического анализа и выполнение отчета по лабораторной работе.

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий по освоению каждого элемента модуля даются в Приложении А.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; итоговый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Для осуществления образовательного процесса УМ «Химия высокомолекулярных соединений» необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций и видеоматериалов.

Материально-техническое обеспечение требуется для самостоятельного поиска материала в системе Интернет и работы на ПК с установленным на них лицензионным программным обеспечением.

Для выполнения лабораторных работ имеется биохимическая лаборатория с соответствующим оборудованием. Минимальный перечень оборудования включает:

- химические реактивы (кислоты, щелочи, соли и т.д.);
- биохимические наборы для диагностики
- термометры с точностью до $0,1^{\circ}$;
- калориметры;
- весы технические электронные с точностью до 0,01г;
- рН- метры;
- спектрофотометры;
- электроплитки;
- химическая посуда;
- водяная и песчаная бани;
- таблицы.

Приложения (обязательные)

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.

Б – Технологическая карта.

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Химия высокомолекулярных соединений»

1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Химия высокомолекулярных соединений» выразилось в следующих аспектах:

- содержание модуля сформировано из двух разделов (УЭМ), последующий базируется на предыдущем и повышает уровень освоения компетенций СКХ-3 и СКХ-4;
- в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения творческих заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг.

Рейтинговая оценка содержится в Технологической карте учебного модуля (Приложение Б, рабочей программы учебного модуля).

2 Методические рекомендации по организации теоретических занятий

При изучении модуля одной из ведущих форм организации процесса обучения является лекция – систематическое, последовательное изложение теоретического материала.

Вводная лекция дает первое целостное представление о цели и задачах программы и ориентирует студентов в системе работы по данному курсу. На вводной лекции дается краткий обзор курса, перечисляются достижения в развитии науки и практики, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции сообщаются методические и организационные особенности работы в рамках курса, а также дается анализ учебно-методической литературы, рекомендуемой студентам.

Лекция-информация ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.

Обзорная лекция связана с систематизацией научных знаний, представлением ассоциативных связей в процессе осмысления информации, исключая детализацию и конкретизацию. Стержень излагаемых теоретических положений составляет научно-понятийная и концептуальная основа всего курса или основных его разделов.

Проблемная лекция. На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или учебной ситуации (УС). При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных точек зрения и инновационных подходов.

Лекция-консультация может проходить по разным сценариям. Первый вариант осуществляется по типу «вопросы – ответы». Преподаватель отвечает в течение лекционного времени на вопросы студентов по всему разделу или всему курсу. Второй вариант такой лекции, представляемой по типу «вопросы – ответы – дискуссия», является тройным сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы.

Форма проведения теоретических занятий (лекций)

Тема	Форма проведения
Свойства природных ВМС	Вводная лекция
Растворы полимеров	Лекция-информация
Свойства синтетических ВМС	Обзорная лекция
Методы получения ВМС	Проблемная лекция
Физические свойства полимеров	Лекция - информация
Композиционные полимерные материалы	Лекция-консультация

2.1 Дополнительная литература, рекомендуемая для освоения модуля:

1. Артеменко А. И. Органическая химия: Учеб. для строит. вузов. - 6-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2007. – 558с.
2. Кленин В. И. Высокомолекулярные соединения: учебник/В. И. Кленин и др. – СПб.: Лань, 2013 – 508 с.
3. Коничев А. С. Биохимия и молекулярная биология.- М.: Дрофа, 2008.-359 с;
4. Кулезнев В. Н. Химия и физика полимеров: Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2007. – 366с.;

**3 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ
учебного модуля «Химия высокомолекулярных соединений»**

3.1 Используемые технологии

Основным направлением лабораторных работ является закрепление теоретического материала. Формируется владение химическими методами анализа и идентификации.

Лабораторные работы предусмотрены во всех УЭМ. Материально-техническое обеспечение для выполнения лабораторных работ предусмотрено рабочей программой модуля. Методика и последовательность выполнения лабораторных работ изложены в методических указаниях к выполнению УМ «Химия высокомолекулярных соединений».

3.2 Дополнительная литература, рекомендуемая для выполнения лабораторных работ

1. Куренков В. Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: Учеб. пособие для хим.-технолог. вузов. - М.: КолосС, 2008. – 394с.;
2. Рогожин В. В. Практикум по биохимии: учеб. пособие для вузов/ В. В. Рогожин.- СПб.: Лань, 2013.- 539 с.

4 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля

Система оценки накопительного типа, основанного на рейтинговых изменениях, отражает успеваемость, творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику. В основе контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых *своевременная* и *систематическая* оценка результатов труда студента. Помимо оценки уровня усвоения знаний, это метод предполагает системный подход к изучению материала.

При оценке освоения учебного модуля учитывается собеседование по лабораторной работе, которое проверяет:

- *Знание (базовый уровень освоения компетенции)* (факты, терминология, теория, методы, принципы).

- *Понимание (базовый уровень освоения компетенции в области знаний)* (связи между явлениями, преобразование материала, описание следствий, вытекающих из данных).

- *Применение (базовый уровень освоения компетенции в области умений стандартного качества)* (использование понятий, принципов, правил в конкретных ситуациях).

- *Анализ (базовый уровень освоения компетенции в области умений эталонного качества)* (выделение скрытые предположения, существенных признаков, логики рассуждения).

- *Синтез (базовый уровень освоения компетенции)* (решение проблемы с опорой на знания из разных областей).

При оценке освоения учебного модуля применяются:

1. *Наблюдение за учебной работой (инициативность студента)*. Этот метод позволяет составить представление о том, как воспринимается и осмысливается изучаемый материал, в том числе теоретический материал.
2. *Лабораторные работы*. Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности применять знания при решении конкретных задач используется лабораторная работа.
3. *Самостоятельная работа*. Самостоятельная работа над подготовкой к занятиям повышает мотивацию на дальнейшее получение знаний.

Итоговая аттестация освоения модуля – зачет по результатам текущей успеваемости.

Технологическая карта
учебного модуля «Химия высокомолекулярных соединений»

Семестр 9 ЗЕТ 3, вид аттестации зачет, академ. часов 108, баллов рейтинга 150

Наименование элемента учебного модуля	Номер недели	Всего ауд. часов	Трудоемкость, ак.час				Форма тек. контроля успев.	Мах кол-во баллов рейтинга
			Контактная работа (аудиторные занятия)			СРС		
			ЛЕК	ЛР	в т.ч. АСРС			
УЭМ 1 Природные ВМС	1-9	24	8	16	4	27	ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 4	17 17 17 17
УЭМ 2 Синтетические ВМС	10-18	30	10	20	5	27	ЛР 5 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 8 ЛР 9	17 17 17 17 14
Итого по модулю		54	18	36	9	54		150
Итоговая аттестация: зачет								-

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «отлично» – 90-100 % от $50 \times 3 = 135-150$ б.
- оценка «хорошо» – 70-89% от $50 \times 3 = 105-134$ б.
- оценка «удовлетворительно» – 50-69% от $50 \times 3 = 75-104$ б.

Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Модуля «Химия высокомолекулярных соединений»

Направление 44.03.05–Педагогическое образование (профиль биология и химия).

Формы обучения – дневная

Курс 5 Семестр 9

Часов: всего – 108, лекций – 18, практ. зан – , лаб. раб.– 36, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – 54, зачет.

Обеспечивающая кафедра Биологии и биологической химии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для вузов/Ю. Д. Семчиков, С. В. Жильцов и др.- СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012.- 222 с.	15	
2 Семчиков Ю. Д. Высокомолекулярные соединения: Учеб. для вузов. - М.: «Академия», 2006, 2003 – 366 с.	19	
3 Кленин В. И. Высокомолекулярные соединения: учеб.для вузов/В. И. Кленин, И. В. Федусенко.- 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2013, 508 с.	4	
4 Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения: учеб. для акад. бакалавриата: в 2-х ч. Ч. 1/В. В. Киреев. – М.: Юрайт, 2016, 365 с.	12	
5 Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения: учеб. для акад. бакалавриата: в 2-х ч. Ч. 2/В. В. Киреев. – М.: Юрайт, 2016, 243 с.	12	
Учебно-методические издания		
1. Рабочая программа учебного модуля. Андреева Л. В., В. Новгород, НовГУ, 2016.		http://www.novsu.ru/
2 Высокомолекулярные соединения. Методические указания к лабораторным работам/сост. Л. В. Андреева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 18 с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1971
3 Куренков В. Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: Учеб. пособие для хим.-технолог. вузов. – М.: КолосС, 2008. – 394с.	5	

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Естественно-научный образовательный портал	http://www.en.edu.ru/	
Сайт «Биология и медицина»	http://www.medbiol.ru/	
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/	
Проблемы эволюции	http://www.evolbiol.ru/	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Глик Г. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение / Пер. с англ.: Н. В. Баскаковой и др. под ред. Н.К. Янковского; - 2-е изд. - М.: Мир, 2002. – 589 с.	33	
2 Практикум по общей и биоорганической химии: учеб. пособие / Под ред. В.А. Попкова. - М.: Академия, 2005. – 234 с.	15	
3 Румянцев Е.В. Химические основы жизни: учеб. пособие для вузов. - М.: Химия: КолосС, 2007. – 558 с.	5	

Действительно на учебный год:2017-2018

Зав. кафедрой ББХ _____ Н. Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом НБ НовГУ _____ Е. П. Настуняк