

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09

Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»

Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСХПР
А. М. Козина
« 30 » 2017 г.



ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Учебный модуль по специальности
04.05.01–Фундаментальная и прикладная химия

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УО

Л. Б. Даниленко
« 27 » 2017 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой

И. В. Зыкова
« 27 » 2017 г.

РАЗРАБОТАЛ

Доцент кафедры ББХ

Л. В. Андреева
« 18 » 2017 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 5 от 24.09

Зав. кафедрой ББХ

Н. Н. Максимюк
« 24 » 2017 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Цель учебного модуля (УМ) «Высокомолекулярные соединения»

– сформировать у студентов способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владеть ими на уровне, необходимом для решения задач в области химии высокомолекулярных соединений, 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;
- формирование у студентов представлений о методах синтеза ВМС;
- привитие навыков проведения химического анализа ВМС.

Ведущая идея модуля: ВМС обладают особенностями состава, строения, свойств и поведения в различных средах.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Модуль «Высокомолекулярные соединения» в учебном плане для специальности 04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия входит в базовую часть ОПС. Модуль базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении модулей: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

Студенты должны знать основные классы неорганических и органических веществ, должны иметь представление о способах проведения химического анализа.

Знания, полученные при изучении УМ «Высокомолекулярные соединения», используются при освоении следующих модулей:

- знание методов получения ВМС – для модуля «Химическая технология»;
- знание строения и свойств природных ВМС - для модуля «Химические основы биологических процессов»;
- знания о поведении ВМС в растворах – для модуля «Физическая химия».

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 специальности 04.05.01–Фундаментальная и прикладная химия в результате изучения курса «Высокомолекулярные соединения» должны быть сформированы следующие компетенции:

ДПК-16 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для ориентации в создающихся условиях производственной деятельности и адаптации к нестандартным ситуациям.

В соответствии с образовательной программой по направлению подготовки уровень компетенции - *базовый*.

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

знать:

- особенности свойств ВМС;
- строение и химические свойства основных классов природных и синтетических полимеров;
- теоретические основы процессов синтеза ВМС;
- основные области применения ВМС;

уметь:

- использовать научные методы синтеза полимеров;

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 базовую часть, изучается в пятом семестре дневной формы обучения.

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

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах	3	5	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (а. ч.):	108		ДПК-16
<i>УЭМ 1 Природные ВМС</i>	10	10	
- лекции	10	10	
- практические занятия	12	12	
- лабораторные работы	10	10	
- аудиторная СРС	27	27	
- внеаудиторная СРС			
<i>УЭМ 2 Синтетические ВМС</i>	8	8	ДПК-16
- лекции	8	8	
- практические занятия	8	8	
- лабораторные работы	6	6	
- аудиторная СРС	8	8	
- внеаудиторная СРС	27	27	
Аттестация: дифференцированный 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 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).

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, мономеры, 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. Молекулярная масса полимеров и возникновение высокоэластического состояния. Релаксационные явления в полимерах, температурно-временная зависимость релаксационных процессов. Релаксационные явления при циклических нагрузках.

Стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Вынужденная высокоэластичность и хрупкость полимеров. Формование изделий из полимеров в области вынужденной высокоэластичности.

Пластификация полимеров, влияние пластификации на термомеханические свойства полимеров. Пластификаторы.

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

Композиционные полимерные материалы (КПМ).

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

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.

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 «Высокомолекулярные соединения».

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. Утилизация полимерных отходов (проблемы, способы).
9. 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 методики проведения лабораторной работы и выполнение отчета по лабораторной работе; выполнение контрольной работы.

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 «Высокомолекулярные соединения» 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 0,1⁰;
- 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 «Высокомолекулярные соединения»

1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Высокомолекулярные соединения» выразилось в следующих аспектах:

- содержание модуля сформировано из двух разделов (УЭМ), последующий базируется на предыдущем и повышает уровень освоения компетенций ДПК-16.

- 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. Вторым вариантом такой лекции, представляемой по типу «вопросы – ответы – дискуссия», является тройное сочетание: 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. Кленин В. И. Высокомолекулярные соединения: учебник/В. И. Кленин и др. – СПб.: Лань, 2013 – 508 с.
2. Коничев А. С. Биохимия и молекулярная биология.- М.: Дрофа, 2008.-359 с;
3. 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**

3.1 Используемые технологии

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

Лабораторные работы предусмотрены во всех УЭМ. Материально-техническое обеспечение для выполнения лабораторных работ предусмотрено рабочей программой модуля.

Техника безопасности, методика и последовательность выполнения лабораторных работ изложены в методических указаниях:Высокомолекулярные соединения. Методические указания к лабораторным работам/сост. Л. В. Андреева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2014 - 18 с.

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.
4. *Контрольная работа*. Используется для оценки результатов усвоения учебных материалов элементов модуля.

Итоговая аттестация освоения модуля – дифференцированный зачет по результатам текущей успеваемости.

Технологическая карта
учебного модуля «Высокомолекулярные соединения»
Семестр 5 ЗЕТ 3, вид аттестации: дифференцированный зачет, акад. часов 108, баллов
рейтинга 150

Наименование элемента учебного модуля	Номер недели	Всего ауд. часов	Трудоемкость, ак.час				СРС	Форма тек.контроля успеv.	Мах кол-во баллов рейтинга
			Контактная работа (аудиторные занятия)						
			ЛЕК	ПЗ	ЛР	в т.ч. АСРС			
УЭМ 1Природные ВМС	1-9	32	10	10	12	10	27	ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 4 КР 1	15 15 15 15 15
Рубежная аттестация									75
УЭМ 2 Синтетические ВМС	10-18	22	8	8	6	8	27	ЛР 5 ЛР 6 КР 2	25 25 25
Итого по модулю		54	18	18	18	18	54		150
Итоговая аттестация: дифференцированный 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 «Высокомолекулярные соединения»

Специальность 04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия

Формы обучения – дневная

Курс 3 Семестр 5

Часов: всего 108, лекций 18, практических занятий 18; лаб. раб. 18, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – 54, ДЗ.

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 – 366 с.	5	
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, 2017.		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/ReadBook/-1971
3 Куренков В. Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: Учеб. пособие для хим.-технолог. вузов. – М.: КолосС, 2008. – 394с.	5	

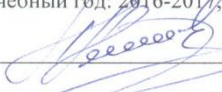
Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Естественнонаучный 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 Березин Б. Д. Курс современной органической химии: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. – 767 с.	30	
2 Практикум по общей и биоорганической химии : учеб. пособие / Под ред. В.А. Попкова. - М.: Академия, 2005. – 234 с.	15	
3 Резников В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии: учеб.-метод. пособие для вузов / В. А. Резников. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2014. – 285 с.	13	

Действительно на учебный год: 2016-2017, 2017-2018

Зав. кафедрой БХХ  Н. Н. Максимюк

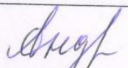
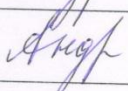
СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом НБ НовГУ  П. Настуняк



Приложение Г
Лист внесения изменений

Таблица 1

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры № 9 от 27.04.2018 г	27.04.2018 г	Андреева Л. В.	
2	Протокол заседания кафедры № 9 от 27.04.2018 г	27.04.2018 г	Андреева Л. В.	

Содержание изменений:

1. Пункт 7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля изложить в следующей редакции:

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)
2	Программное обеспечение	Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 19.12.2018 Подписка Microsoft Office 365 свободно распространяемое для вузов Adobe Acrobat свободно распространяемое Teams свободно распространяемое Skype свободно распространяемое Zoom свободно распространяемое
3.	Наличие оборудованной лаборатории	Химическая посуда, набор химических реактивов, чашки Петри, микроскопы, рефрактометр, набор ареометров, рН-метр, шкаф сушильный, термостаты, фотоэлектроколориметр, титровальный стол, вытяжной шкаф, термометры, весы аналитические, дистиллятор.

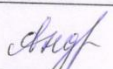
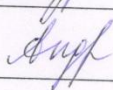
2. Таблицу 2 Приложения В изложить в следующей редакции:

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Коллекция: Легендарные книги		
Электронная база данных «Polpred.com Обзор	Открытый доступ.	31.12.2017

СМИ» https://www.polpred.com	Договор № 06/ЕП(У)17 от 10.03.2017	
	Договор № 0218-в/041ЕП(У)18 от 06.03.2018	31.01.2019
Электронная библиотечная система ООО ИВИС. Тематическая база «Вестники МГУ» https://dlib.eastview.com/browse/adb/1	Договор № 286-П/158/0 от 25.12.2017	31.12.2018
Электронная библиотечная система ООО АЙБУКС https://ibooks.ru/	Договор №23-10/16К/051ЕП(У)17 от 06.03.2017	31.12.2018
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и WebofScience https://www.webofscience.com/wos/wosce/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshechiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

Лист внесения изменений

Таблица 2

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры № 10 от 19.06.2019 г	19.06.2019 г	Андреева Л. В.	
2	Протокол заседания кафедры № 10 от 19.06.2019 г	19.06.2019 г	Андреева Л. В.	

Содержание изменений:

1. Актуализировать программное обеспечение п.7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля:

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор № 243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
Антиплагиат. Вуз.*	Договор № PKT-057/19	23.05.2019
Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Microsoft Windows 10 for Educational Use	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Kaspersky Endpoint Security Standard*	Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463	10.09.2018
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-

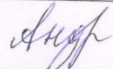
2. Актуализировать информационное обеспечение Приложения В

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор № 3756/53/ЕП (У) 18 от 11.01.2019	11.01.2019-10.01.2020
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Коллекция: Легендарные книги		
Электронная библиотека «Grebennikov» https://grebennikov.ru/	№ 86/ИА/17/157/0 от 25.12.2017	31.12.2018

Электронная база данных «Polpred.com Обзор СМИ» https://www.polpred.com	Договор № 0218-в/041ЕП(У)18 от 06.03.2018	31.01.2019
Электронная библиотечная система ООО ИВИС. Тематическая база «Вестники МГУ» https://dlib.eastview.com/browse/udb/	Договор № 286-П/158/0 от 25.12.2017	31.12.2018
Электронная библиотечная система ООО АЙБУКС https://ibooks.ru/	Договор №23-10/16К/051ЕП(У)17 от 06.03.2017	31.12.2018
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

Лист внесения изменений

Таблица 3

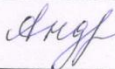
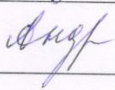
Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2019 г	31.08.2019 г	Андреева Л. В.	

Содержание изменений:

1. Изменить название кафедры с «Кафедра биологии и биологической химии» на: «Кафедра биологии, биохимии и биотехнологий».

Лист внесения изменений

Таблица 4

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры № 12 от 25.06.2020 г	25.06.2020 г	Андреева Л. В.	
2	Протокол заседания кафедры № 12 от 25.06.2020 г	25.06.2020 г	Андреева Л. В.	

Содержание изменений:

1. Актуализировать программное обеспечение п.7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля:

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
ЦОС Skyes University	Договор №215/ю, тестовый бесплатный доступ с 28.08.2019 по 18.11.2019	18.11.2019
Антиплагиат. Вуз.	Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ	10.02.2020
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

2. Актуализировать информационное обеспечение Приложения В

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор № 71/ЕП (У) 19 от 25.12.2019	01.01.2020-31.12.2020
	Договор № 4431/05/ЕП(У)21 от 17.03.2021	31.12.2021
	Договор № 04/ЕП(У)21 от 17.03.2021	11.01.2022
Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Договор № 101/НЭБ/2338	31.08.2022

https://rusneb.ru/	от 01.09.2017	
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/wosce/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-