

**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

**ДЕПАРТАМЕНТ БИОМЕДИЦИНСКИХ, ВЕТЕРИНАРНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
НАПРАВЛЕНИЙ**

КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

«Химия ВМС»

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки
06.03.01 «Биология» направленность (профиль) «Биомедицина»**

**Освоение дисциплины/модуля ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы 06.03.01 «Биология»
направленность (профиль) «Биомедицина»**

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

**Сочи
2021**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Химия ВМС» является одной из основных, входящих в цикл профилирующих дисциплин, изучаемых студентами специальности 06.03.01 «Биология». Главное внимание в курсе уделяется рассмотрению основных свойств высокомолекулярных соединений, отличных от свойств низкомолекулярных веществ. С одной стороны, большие размеры и цепное строение макромолекул обуславливают появление ряда важных специфических свойств, которые определяют практическую ценность полимеров как материалов. С другой стороны, химические превращения и синтез полимеров осуществляются в результате ряда обычных химических реакций хорошо известных из органической химии низкомолекулярных соединений. Однако, участие в этих реакциях макромолекул, макрорадикалов, макроионов вносит качественно новые аспекты в рассмотрение обычных химических реакций.

Химия ВМС - важная отрасль химической науки, достигшая на современном этапе высокого уровня развития. Появилось огромное количество полимерных материалов – пластических масс, синтетических волокон, каучуков и других высокомолекулярных соединений, которые обладают лучшими эксплуатационными свойствами, чем природные полимеры. Современные исследования в области химии полимеров направлены на создание конструкционных материалов, обладающих набором заданных свойств, а также на исследования высокомолекулярных природных соединений, их модернизацию. Поэтому каждый биолог должен знать основы химии полимеров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

Дисциплина/модуль «Химия ВМС» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 учебного плана.

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины/модуля в соответствии с матрицей компетенций ОПОП ВО.

Таблица 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули	Последующие дисциплины/модули
Профессиональные компетенции			
1.	ПК-3. Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий.	Анатомия человека, биоразнообразие, общая экология, химия окружающей среды, биохимия человека.	Селекция и генетика, патологическая анатомия.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Освоение дисциплины/модуля направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Шифр	Наименование компетенции	Индикаторы формирования (достижения) компетенции
ПК-3	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных	ПК-3.1. Знать основные определения, понятия и термины науки о полимерах; принципы классификации полимеров и полимерных материалов; особенности строения макромолекул и структуры

	<p>биотехнологий.</p>	<p>аморфных и кристаллических полимеров; особенности физико-химического, физического и механического поведения полимеров; основные методы исследования полимеров; механизмы и способы синтеза полимеров и химических реакций с их участием; перспективы и тенденции использования полимеров; химические, физико-химические и физические основы создания конструкционных и функциональных полимерных материалов.</p> <p>ПК-3.2. Уметь определять и рассчитывать размеры макромолекул и молекулярно-массовые характеристики полимеров; прогнозировать поведение раствора полимера и параметры макромолекулы при изменении температуры и качества растворителя; оценивать основные физико-механические параметры полимерного материала (модуль упругости, предел вынужденной эластичности, прочность, удлинение при разрыве) на основе результатов механических испытаний; определять температуры релаксационных и фазовых переходов, используя механические и теплофизические методы исследования; выбирать оптимальный тип полимеризации для данного мономера; оценивать предельную температуру полимеризации и молекулярную массу полученного полимера; строить диаграмму состава сополимера по известным значениям констант сополимеризации; оценивать состав конечного полимера после протекания химических реакций; рассчитывать степень сшивки полимерной сетки.</p> <p>ПК-3.3. Владеть методами моделирования изолированных макромолекул и расчетными процедурами оценки их размеров; методологией изучения полимеров в растворе и математическим аппаратом расчета характеристик высокомолекулярного соединения на основе уравнений Хаггинса, Флори — Фокса и Марка — Куна — Хаувинка; основными теориями, механизмами и моделями, описывающими физико-механическое и физическое поведение полимеров в растворах, расплавах и в твердом состоянии; методологией производства полимерных материалов с заданным комплексом свойств; приемами регулирования реакций синтеза полимеров, изомерии и молекулярно-массовых характеристик конечного материала путем изменения концентраций компонентов, температуры, качества растворителя и т.</p>
--	-----------------------	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 2 зачетных единицы.

4.1. Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего, ак. ч.	Семестры / учебные модули			
		6 семестр / В модуль			
Контактная (аудиторная) работа (всего)	32	32			
в том числе:	-	-			
лекции (ЛК)	16	16			
в том числе в форме практической подготовки	1	1			
практические занятия (ПЗ)	16	16			
в том числе в форме практической подготовки	4	4			
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40	40			
в том числе:					
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (не предусмотрено)	-	-			
самостоятельная работа над индивидуальным проектом (не предусмотрено)	-	-			
в том числе в форме практической подготовки	6	6			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.					
Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

5.1. Содержание разделов дисциплины/модуля по видам учебной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Темы раздела (темы)	Вид учебной работы (для очной формы обучения)*
1.	Общие представления о полимерах.	1.1. Отличительные свойства полимеров и полимерных материалов. 1.2. Классификация полимеров. 1.3. Конфигурация макромолекул. 1.4. Конформация макромолекул. 1.5. Молекулярно-массовые характеристики полимеров. Примеры решения задач.	ЛК, ПЗ, СР
2.	Растворы полимеров.	2.1. Основные понятия и определения физической химии растворов полимеров. 2.2. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем «полимер — растворитель». 2.3. Термодинамика растворов полимеров. 2.4. Термодинамическое качество растворителя и Q-состояние полимерного раствора. 2.5. Гидродинамические свойства разбавленных растворов полимеров. 2.6. Теоретические основы и экспериментальные методы фракционирования полимеров. 2.7. Теоретические и экспериментальные основы	ЛК, ПЗ, СР

		исследования растворов полимеров методом светорассеяния. Примеры решения задач.	
3.	Полиэлектролиты.	3.1. Классификация и применение полиэлектролитов. 3.2. Термодинамика растворов полиэлектролитов. 3.3. Конформационные превращения макромолекул линейных полиэлектролитов в растворах. 3.4. Особенности поведения полиамфолитов. 3.5. Кооперативные реакции макромолекул полиэлектролитов. Примеры решения задач.	ЛК, ПЗ, СР
4.	Структура и механические свойства полимеров.	4.1. Основные понятия и определения. 4.2. Аморфные полимеры. 4.3. Кристаллические полимеры. 4.4. Прочность полимеров. Примеры решения задач.	ЛК, ПЗ, СР
5.	Синтез полимеров.	5.1. Полимеризация. 5.2. Поликонденсация. 5.3. Новые методы синтеза полимеров. Примеры решения задач.	ЛК, ПЗ, СР
6.	Химические превращения полимеров.	6.1. Химические реакции, не сопровождающиеся изменением степени полимеризации. 6.2. Реакции, приводящие к уменьшению степени полимеризации. 6.3. Реакции, приводящие к увеличению степени полимеризации. Примеры решения задач.	ЛК, ПЗ, СР
7.	Полимерные материалы.	7.1. Конструкционные полимерные материалы. 7.2. Функциональные полимерные материалы и полимеры специального назначения. 7.3. Полимеры для нанотехнологии и индустрии наноматериалов.	ЛК, ПЗ, СР

* Сокращения: ЛК - лекции

ПЗ – практические занятия

СР – самостоятельная работа

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специализированной мебели; маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя: компьютер AMD Quad-Core, монитор LCD 17" ACER, проектор BenQ MS521P; проекционный экран Lumen Master Picture, имеется выход в интернет	Операционная система Windows 10 Pro Схема лицензирования per-device, номер лицензии 87846770 от 27.05.19 по гос.контракту №31907740983 на ПО ООО «БалансСофт Проекты»; Office Professional 2007 45747882, 46074549 Акт приема-передачи №АПП-95 от 17.07.09 по гос.контракту № 69-09 на программное обеспечение ООО "Микро Лана",
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Комплект специализированной мебели; доска аудиторная меловая; автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 8Gb; (SSD 250 GB/HDD 500 GB); Видеокарта NVIDIA 1050TI 4G, проектор	

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
и промежуточной аттестации	EPSON EB-W05, проекционный экран Lumen Master Picture, имеется выход в интернет	Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный 1752-150211-132016 Акт приема-передачи №275 от 21.12.09 по гос.контракту № 83-09 на программное обеспечение ООО "Виста"
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной мебели; Телевизор LED LG 42", автоматизированные рабочие места (процессор не ниже AMD Quad-Core, оперативная память объемом не менее 4Гб; HD 500 gb), имеется выход в интернет	

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

а) программное обеспечение:

осуществление образовательного процесса по дисциплине базируется на использовании следующих информационных технологий:

ОС MS Windows 10 Pro;

MS Office

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Базы данных и поисковые системы:

- справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие доступа к:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН (<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>)
- Образовательная платформа Юрайт (<https://urait.ru>)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- ЭБС Znanium.com (<http://znanium.com>)
- Учебному portalу института (<https://portal.rudn-sochi.ru/>).

Методические материалы для освоения дисциплины, проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся размещены на Учебном портале Сочинского института (филиала) РУДН.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине.
2. Презентационные материалы.
3. Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещены на странице дисциплины на Учебном портале Сочинского института (филиала) РУДН.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

а) основная литература

1. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01322-1. — С. 317 — 333 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469143/p.317-333>

2. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03986-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470444>

б) дополнительная литература

1. Высокомолекулярные соединения : методические указания / составители И. А. Гамова, А. В. Шелоумов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 28 с./ Лань <https://e.lanbook.com/book/112720>

2. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03988-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470445>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования: «подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности; удовлетворение потребностей личности в получении соответствующего образования».

Решение этих задач невозможно без такого элемента обучения как самостоятельная работа студентов над учебным материалом. Однако, повысить качество самостоятельной работы можно только при ответственном отношении преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы и повышение творческой активности студентов.

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа студентов позволяет:

- сделать образовательный процесс более качественным и интенсивным;
- способствует созданию интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- приобщить студента к творческой деятельности;
- проводить в жизнь дифференцированный подход к обучению.

При организации самостоятельной работы студентов в качестве методологической основы должен применяться деятельный подход, когда обучение ориентировано на формирование умений решать не только типовые, но и нетиповые задачи, когда студент должен проявить творческую активность, инициативу, знания, умения и навыки, полученные при изучении конкретной дисциплины.

Формы самостоятельной работы студентов:

- конспектирование;

- реферирование литературы, аннотирование книг, статей;
- углубленный анализ научно-методической литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;

- участие в работе семинара: подготовка сообщений, докладов, заданий;
- контрольная работа в письменном виде.

Виды самостоятельной работы:

- познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий;
- внеаудиторная самостоятельная работа студентов по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами);

- самостоятельное овладение студентами конкретных учебных модулей, предложенных для самостоятельного изучения;

- самостоятельная работа студентов по поиску материала, который может быть использован для написания рефератов, курсовых и квалификационных работ;

- самостоятельная работа во время прохождения практик.

Студенту, получившему задание на выполнение самостоятельной работы, следует рекомендовать:

1. Внимательно изучить материалы, характеризующие курс и тематику задания, прежде всего учебную литературу по дисциплине. Это позволит четко представить как круг, изучаемых тем, так и глубину их постижения.

2. Составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем. В учебно-методическом комплексе представлены основной и дополнительные списки литературы. Они носят рекомендательный характер, это означает, что всегда есть литература, которая может не входить в данный список, но является необходимой для освоения темы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов:

- учебники, учебные и учебно-методические пособия;

- первоисточники. К ним относятся оригинальные работы теоретиков, разрабатывающих проблемы.

- монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, любой эмпирический материал;

- справочная литература - энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат;

3. При изучении учебной литературы раскрывающей основное содержание той или иной проблемы, понимать, что вопросы в истории любой науки трактовались многообразно. Это объясняется различиями в мировоззренческих позициях, на которых стояли авторы, а также свидетельствует об их сложности, позволяет выделить наиболее значимый аспект в данный исторический период. Кроме того, работа с учебником требует постоянного уточнения сущности и содержания категорий посредством обращения к энциклопедическим словарям и справочникам.

4. При осмыслении теоретических аспектов дисциплины помнить, что абсолютное большинство проблем носит не только теоретический характер, но самым непосредственным образом выходят на жизнь, они тесно связаны с практикой социального развития, преодоления противоречий и сложностей в обществе. Это предполагает наличие у студентов не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструмента для анализа социальных проблем. Иными словами студент должен предпринимать собственные интеллектуальные усилия, а не только механически заучивать понятия и положения.

5. Соотносить изученные закономерности с жизнью. Умение достигать аналитического знания предполагает у студента наличие мировоззренческой культуры. Формулирование выводов осуществляется, прежде всего, в процессе творческой

дискуссии, протекающей с соблюдением методологических требований к процессу познания.

6. При поручении студентам самостоятельного задания необходимо предоставлять инструктаж по выполнению этого задания: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.

Особенности реализации дисциплины/модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение по дисциплине/модулю инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине/модулю обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной информационно-образовательной среды и электронной почты.

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные средства интерактивного обучения, в том числе, групповые дискуссии, мозговой штурм, деловые игры, проектная работа в малых группах, что дает возможность включения всех участников образовательного процесса в активную работу по освоению дисциплины/модуля. Такие методы обучения направлены на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения, способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может производиться по утвержденному индивидуальному графику с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за конкретными действиями студента при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в процесс обучения.

Предусматривается проведение индивидуальных консультаций (в том числе консультирование посредством электронной почты), предоставление дополнительных учебно-методических материалов (в зависимости от диагноза).

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины/модуля «Химия ВМС» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины/модуля на Учебном портале.

Рабочая программа дисциплины «Химия ВМС» составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», утвержденного Приказом Ректора РУДН от 21.05.2021 № 371

Разработчик(и):

доцент



Догадов Д.И.

Руководитель программы

к.б.н., профессор



Скипина К.П.

Руководитель Департамента БВиЭН



Оганесян А.К.