

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
высокомолекулярных соединений
и коллоидной химии

Шестаков А.С.



22.04.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
компонента программы аспирантуры

Научный компонент

1. Код и наименование научной специальности: 1.4.7. высокомолекулярные соединения

2. Профиль подготовки (при наличии): _____

3. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: высокомолекулярных соединений и коллоидной химии

4. Составители программы: Шестаков Александр Станиславович, д.х.н., доцент

5. Рекомендована: научно - методическим Советом химического факультета от 11.04.24, протокол № 4

6. Учебный год: 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026, 2026/2027

Семестр(ы): 1-8

7. Цели и задачи компонента программы аспирантуры:

Целями освоения являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области высокомолекулярных соединений;
- приобретение обучающимся практических навыков и компетенций в сфере научно-исследовательской деятельности;
- получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности;
- подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем, предусмотренных абзацем четвертым пункта 5 федеральных государственных требований

Задачи научного компонента программы аспирантуры:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствии с темой научно-квалификационной работы (диссертации);
- проведение научных исследований в соответствии с темой диссертации;
- освоение современной научной аппаратуры;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

8. Составляющие научного компонента программы аспирантуры:

В соответствии с учебным планом научный компонент включает следующие элементы:

- 1.1. Научную деятельность, направленную на подготовку диссертации к защите;
- 1.2. Подготовку публикаций и(или) заявок на патенты;
- 1.3. Промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования

9. Планируемые результаты обучения (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы (компетенциями):

Код	Название компетенции	Планируемые результаты обучения
НК-1	Способность применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных	Знать: основные законы химии. Уметь: применять основные законы химии для интерпретации экспериментальных результатов. Владеть: навыками поиска информации в базах данных.
НК-2	Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами химии, владение навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов	Знать: основные экспериментальные методы исследования в химии. Уметь: планировать эксперимент в области высокомолекулярных соединений и самостоятельно получать новые научные результаты. Владеть: навыками использования современного научного оборудования для выполнения исследований по тематике диссертационной работы, в том числе в ЦКПНО.
НК-3	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области высокомолекулярных соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных	Знать: основные требования, предъявляемые к уровню научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности высокомолекулярные соединения. Уметь: самостоятельно выбирать подходящие методы исследований и осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области

технологий	высокомолекулярных соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Владеть навыками самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в области высокомолекулярных соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10. Объем в зачетных единицах/час. — 210 / 7560.

Форма промежуточной аттестации зачет (1, 3, 5, 7 семестры)

зачет с оценкой (2, 4, 6, 8 семестры)

11. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость								
	Всего	По семестрам							
		1 се- местр	2 се- местр	3 се- местр	4 се- местр	5 се- местр	6 се- местр	7 се- местр	8 се- местр
Всего часов	7560	792	1080	792	1008	972	1188	756	972
в том числе:									
Лекционные занятия (контактная работа)	28	4	6	2	2	4	4	2	4
Практические занятия (контактная работа)									
Самостоятельная работа	7532	788	1074	790	1006	968	1184	754	968
Форма промежуточной аттестации		За- чет	За- чет с оцен- кой	За- чет	За- чет с оцен- кой	За- чет	За- чет с оцен- кой	За- чет	За- чет с оцен- кой

12. Содержание этапов научного компонента

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание этапа
1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совместное с научным руководителем обоснование актуальности, выбор объекта и предмета исследования, постановка цели и задач исследования. 2. Информационный поиск по теме диссертации. 3. Совместные с научным руководителем подбор и (или) разработка методик эксперимента, выделение этапов проведения исследования. 4. Проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования (диссертации). 5. Анализ результатов эксперимента, подбор методов обработки результатов, оценка их достоверности и достаточности для работы над диссертацией. 6. Написание диссертации на соискание научной степени кандидата наук. 7. Оформление диссертации на соискание научной степени кандидата наук
2	Подготовка публикаций по основным научным результатам диссертации	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявок на патенты на изобретения.

13. Методические указания по выполнению этапов научного компонента:

1. Совместное с научным руководителем обоснование актуальности, выбор объекта и предмета исследования, постановка цели и задач исследования. При выборе темы исследования аспирант должен основываться на современном состоянии науки и принимать во внимание паспорт научной специальности.

Тема исследования может включать один или несколько пунктов из области исследования высокомолекулярных соединений:

- Молекулярная физика полимерных цепей, их конфигурации и конформации, размеры и формы макромолекул, молекулярно- массовое распределение полимеров.
- Синтез олигомеров, в том числе специальных мономеров, связь их строения и реакционной способности. Катализ и механизмы реакций полимеризации, сополимеризации и поликонденсации с применением радикальных, ионных и ионно-координационных инициаторов, их кинетика и динамика . Разработка новых и усовершенствование существующих методов синтеза полимеров и полимерных форм.
- Основные признаки и физические свойства линейных, разветвленных, в том числе сверхразветвленных, и сетчатых полимеров, их конфигурация (на уровнях: звена, цепи, присоединения звеньев, присоединения блоков) и конформация. Учет влияния факторов, определяющих конформационные переходы. Роль межфазных границ. Надмолекулярная структура и структурная модификация полимеров.
- Химические превращения полимеров – внутримолекулярные и полимераналоговые, их следствия. Химическая и физическая деструкция полимеров и композитов на их основе, старение и стабилизация полимеров и композиционных материалов.
- Исследование молекулярной и надмолекулярной структуры биоорганических полимеров. Выявление специфических факторов, обуславливающих их самоорганизацию, и распространение найденных закономерностей на область синтетических полимеров.
- Решение теоретических задач, связанных с моделированием молекулярной и надмолекулярной структуры олигомеров, полимеров и сополимеров в растворах, расплавах и полимерных твердых тел в аморфном, полукристаллическом и кристаллическом состояниях. Разработка модельных представлений о смесях полимеров и полимеров с функциональными ингредиентами и их применение.
- Физические состояния и фазовые переходы в высокомолекулярных соединениях. Реология полимеров и композитов.
- Усовершенствование существующих и разработка новых методов изучения строения, физико-химических свойств полимеров в конденсированном состоянии и других свойств, связанных с условиями их эксплуатации.
- Целенаправленная разработка полимерных материалов с новыми функциями и интеллектуальных структур с их применением, обладающих характеристиками, определяющими области их использования в заинтересованных отраслях науки и техники.
- Решение технологических и экологических задач, связанных с первичной и вторичной переработкой полимерных материалов.

Цели и задачи исследования формулируются на основе выбранной темы.

2. Информационный поиск по теме диссертации. На данном этапе аспирант изучает статьи в реферируемых журнала, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентную информацию, касающиеся темы исследования. Возможно использование следующих методов поиска литературы: использование библиотечных каталогов и указателей, межбиблиотечный абонемент, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы.

3. Совместные с научным руководителем подбор и (или) разработка методик эксперимента, выделение этапов проведения исследования.

4. Проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования (диссертации).

5. Анализ результатов эксперимента, подбор методов обработки результатов, оценка их достоверности и достаточности для работы над диссертацией.

6. Написание диссертации на соискание научной степени кандидата наук.

7. Оформление диссертации на соискание научной степени кандидата наук в соответствии с требованиями законодательства.

14. Перечень литературы, ресурсов интернет, необходимых для выполнения этапов научного компонента

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения : в 2 ч. / В.В. Киреев .— Москва : Юрайт, 2016 .

	ISBN 978-5-9916-7151-4.
2	Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко .— Изд. 2-е, испр. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 .— 508 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 445-450 .— Предм. указ.: с. 499-504 .— ISBN 978-5-8114-1473-4.
3	Гиссин, В.И. Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие : [16+] / В.И. Гиссин ; Министерство образования и науки РФ, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). — Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. — 131 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016 — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7972-2431-0. — Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Гросберг, А.Ю. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики / А.Ю. Гросберг, А.Р. Хохлов ; пер. с англ. А.А. Аэрова .— 2-е изд. — Долгопрудный : Издательский Дом "Интеллект", 2014 .— 303 с.— ISBN 978-5-91559-188-1.
5	Аскадский, А.А. Введение в физико-химию полимеров / А.А. Аскадский, А.Р. Хохлов .— М. : Научный мир, 2009 .— 380 с. — ISBN 978-5-91522-064-4.
6	Колесникова, Наталия Ивановна. От конспекта к диссертации : учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н.И. Колесникова .— 3-е изд., испр. — М. : Флинта : Наука, 2002 .— 287 с

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
7	Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети ВГУ (сайт научной библиотеки ВГУ, URL: http://www.lib.vsu.ru): ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
8	Научная электронная библиотека РФФИ (http://elibrary.ru)
9	Базы данных: Binding, Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI), Google Scholar

15. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Кузнецов, В.А. Практикум по высокомолекулярным соединениям : учебное пособие / В.А. Кузнецов ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— 165 с.— ISBN 978-5-9273-2141-4.
2	Практикум по высокомолекулярным соединениям : / [В.П. Зубов, М.Б. Лачинов, В.П. Шибяев и др.] ; под ред. В.А. Кабанова .— М. : Химия, 1985 .
3	Купцов, А.Х. Фурье-КР и Фурье-ИК спектры полимеров : [Справочник] / А.Х. Купцов, Г.Н. Жижин.— М. : Физматлит, 2001 .— ISBN 5-9221-0188-9 : 150.00.
4	Шестаков, А.С. Физика полимеров : учебно-методическое пособие / А.С. Шестаков, Г.В. Шаталов ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012.

16. Образовательные технологии, используемые при выполнении научного компонента, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>).

17. Материально-техническое обеспечение:

Помещения для контактной работы - Лекционная аудитория. Мультимедийная техника: ноутбук «Асер», мультимедийный проектор «Benq», экран.

Помещения для самостоятельной работы - аудитории и лаборатории кафедры высокомолекулярных соединений и коллоидной химии. Аквадистилляторы, водяные бани, сушильные шкафы, вытяжные шкафы, лиофильная сушка «Иней», многоугловой анализатор размеров частиц Photocor, ультразвуковой диспергатор, верхнеприводные и магнитные мешалки, центрифуги, фотоэлектроколориметры и спектрофотометр.

18. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

18.1. Текущий контроль

Текущая аттестация проводится в форме промежуточного отчета научному руководителю о проделанной работе. Отчет должен содержать следующие составляющие: обработанный и систематизированный литературный материал по тематике НИД; экспериментальную часть: основные методики проведения исследования, статистической обработки, полученные результаты и их анализ с привлечением данных литературы; заключение, выводы; список литературных источников. Отчет подписывается руководителем с указанием оценки.

Для оценивания результатов текущей аттестации используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Работа выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы содержат все составляющие.	Повышенный уровень	Отлично
Работа выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствуют требованиям. Обучающийся допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при формулировке выводов	Базовый уровень	Хорошо
Подготовленные отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Работа не выполнена. Обучающийся не выполнил план работы. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы.	–	Неудовлетворительно

18.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Отчет по итогам научно-исследовательской деятельности (НИД).
2. Научные публикации, содержащие результаты прохождения научно-исследовательской деятельности: статьи, тезисы докладов, дипломы, свидетельства участника научных конференций.

Содержание (структура) отчета:

В результате прохождения НИД обучающийся предоставляет отчет. Отчет должен содержать следующие составляющие: обработанный и систематизированный литературный материал по тематике НИД; экспериментальную часть: основные методики проведения исследования, статистической обработки, полученные результаты и их анализ с привлечением данных литературы; заключение, выводы; список литературных источников. Отчет обязательно подписывается руководителем с указанием оценки. Результаты прохождения НИД докладываются аспирантом на заседании кафедры в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры. По итогам доклада аспиранта, с учетом отзыва научного руководителя, выставляется зачет и (или) оценка.

При оценивании подготовки публикаций по основным научным результатам диссертации аспирант предоставляет копии статей (или подготовленные и отправленные статьи), в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявки на патенты на изобретения. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения. Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

Предоставлены копии статей (или подготовленные и отправленные статьи), в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявки на патенты на изобретения	Базовый уровень	Зачтено
Не предоставлены копии статей (или подготовленные и отправленные статьи), в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявки на патенты на изобретения	–	Незачтено

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4- балльная шала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Работа выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы содержат все составляющие.	Повышенный уровень	Отлично
Работа выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует требованиям. Обучающийся допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при формулировки выводов	Базовый уровень	Хорошо
Подготовленные отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Работа не выполнена. Обучающийся не выполнил план работы. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы.	–	Неудовлетворительно