

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____ 20__ г.

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ)
АТТЕСТАЦИИ (ГИА)**

19.04.01/33.06

Екатеринбург

Перечень сведений о программе государственной итоговой аттестации	Учетные данные
Образовательная программа 1. Ресурсосберегающие методы и технологии функциональных материалов и биоактивных веществ	Код ОП 1. 19.04.01/33.06
Направление подготовки 1. Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 1. 19.04.01

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бакулев Василий Алексеевич	доктор химических наук, профессор	Заведующий кафедрой	технологии органического синтеза
2	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической и биомолекулярной химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

1.1. Аннотация итоговой (государственной итоговой) аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является подготовка к защите и защите выпускной квалификационной работы и направлена на установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу магистратуры выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям СУОС УрФУ и образовательной программы по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта.

1.2. Структура итоговой (государственной итоговой) аттестации:

Таблица 1

№ п/п	Формы итоговых аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах
1	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	9
ИТОГО по ГИА:		9

1.3. Перечень компетенций, которые должны быть продемонстрированы обучающимися в рамках государственных аттестационных испытаний

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности компетенций по образовательной программе, заявленных в ОХОП:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств
УК-7	Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности
ОПК-1	Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания
ОПК-2	Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа
ОПК-3	Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
ОПК-4	Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
ОПК-5	Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта
ОПК-7	Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации
ПК-1	Способен проводить анализ научной и технической информации в области химической технологии и биотехнологии, а также смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок
ПК-2	Способен к планированию, организации и проведению научных исследований в области разработки новых ресурсосберегающих процессов и продуктов химического и биотехнологического производства
ПК-3	Способен представлять результаты работы в виде научно-технических отчетов

	обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и требований по защите интеллектуальной собственности
ПК-4	Способен к организации и руководству научно-исследовательской, проектной и профессиональной деятельностью обучающихся
ПК-5	Способен разрабатывать системы менеджмента качества технологического процесса и химической и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов
ПК-6	Способен осуществлять эффективную работу химико-технологического, биохимического контроля, обеспечивать стабильность показателей технологического процесса и качества выпускаемой продукции

1.4. **Формы проведения государственного экзамена**

– не предусмотрено

1.5. **Требования к процедуре итоговой (государственной итоговой) аттестации.**

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА, к структуре и форме документов по организации ГИА регулируются отдельным положением.

1.6. **Требования к оцениванию результатов освоения ОП итоговой (государственной итоговой) аттестации**

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач определенного типа.

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета института, реализующего ОП (протокол № 2 от 10.02.2023 г.).

2. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

19.04.01/33.06 Ресурсосберегающие методы и технологии функциональных материалов и биоактивных веществ

Электронные ресурсы (издания)

1. Кульчин, Ю. Н.; Современная оптика и фотоника нано- и микросистем : монография.; Физматлит, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467691> (Электронное издание)

2. ; Фотоника биоминеральных и биомиметических структур и материалов : монография.; Физматлит, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457654> (Электронное издание)

3. Бёккер, Ю., Ю.; Спектроскопия : монография.; РИЦ Техносфера, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88994> (Электронное издание)

4. Сафин, Р. Г.; Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет

(КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (Электронное издание)

5. Звекон, А. А.; Спектральные методы исследования в химии : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437497> (Электронное издание)

6. Ким, А. М.; Органическая химия : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255> (Электронное издание)

7. Сагдеев, Д. И.; Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/79455.html> (Электронное издание)

8. Хребтова, С. Б.; Физические методы исследования вещества: задания для самостоятельной работы студентов : учебное пособие. 1. Спектроскопия ЯМР и ЭПР; Московский педагогический государственный университет (МПГУ), Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472856> (Электронное издание)

9. Хребтова, С. Б.; Физические методы исследования вещества. Задания для самостоятельной работы студентов. Часть 1. Спектроскопия ЯМР и ЭПР : учебное пособие.; Московский педагогический государственный университет, Москва; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/70160.html> (Электронное издание)

10. Кузнецова, И. В.; Энерго- и ресурсосбережение в химии, нефтедобыче и нефтепереработке : учебно-методическое пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699943> (Электронное издание)

11. Порозов, Ю. Б.; Биоинформатика; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/65798.html> (Электронное издание)

12. Носова, Э. В.; Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68512.html> (Электронное издание)

13. ; Химия и технология органических веществ : учебное пособие. 2. ; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270561> (Электронное издание)

14. ; Химия и технология органических веществ : практикум.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699906> (Электронное издание)

15. Гауптман, З., З., Потапов, В. М.; Органическая химия : учебник.; Химия, Москва; 1979; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450009> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сайкс, П., Луценко, Н. Г., Травень, В. Ф.; Механизмы реакций в органической химии; Химия, Москва; 1991 (5 экз.)

2. Сайкс, П., Луценко, Н. Г., Травень, В. Ф.; Механизмы реакций в органической химии; Химия, Москва; 1991 (89 экз.)

3. Петров, А. А., Бальян, Х. В., Стадничук, М. Д., Трощенко, А. Т.; Органическая химия : учебник для студентов химико-технол. вузов и фак.; Иван Федоров, Санкт-Петербург; 2002 (481 экз.)

4. Терней, А., Карпейская, Е. И., Орлова, Л. М., Суворов, Н. Н.; Современная органическая химия : в 2 т. Т. 1. ; Мир, Москва; 1981 (20 экз.)

5. Терней, А., Карпейская, Е. И., Верховцева, М. И., Суворов, Н. Н.; Современная органическая химия : в 2 т. Т. 2. ; Мир, Москва; 1981 (18 экз.)

6. Реутов, О. А.; Ч. 1 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)

7. Реутов, О. А.; Ч. 2 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)

8. Реутов, О. А.; Ч. 3 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (18 экз.)

9. Реутов, О. А.; Ч. 4 : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и

специальности "Химия".; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (21 экз.)

10. Нейланд, О. Я.; Органическая химия : Учебник для хим. спец. вузов.; Высшая школа, Москва; 1990 (71 экз.)

11. Степанов, Б. И.; Введение в химию и технологию органических красителей : Учебник для вузов.; Химия, Москва; 1984 (25 экз.)

12. Степанов, Б. И.; Введение в химию и технологию органических красителей : Учебник для вузов.; Химия, Москва; 1977 (8 экз.)

13. Егорова, Т. А., Клунова, С. М., Живухина, Е. А.; Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)

14. Егорова, Т. А.; Основы биотехнологии : учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2006 (3 экз.)

15. Егорова, Т. А.; Основы биотехнологии : Учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2003 (59 экз.)

16. Салех, Б., Дербов, В. Л.; Т. 1 : [учебное пособие].; Интеллект, Долгопрудный; 2012 (10 экз.)

17. Салех, Б., Дербов, В. Л.; Т. 2 : [учебное пособие].; Интеллект, Долгопрудный; 2012 (10 экз.)

18. Игнасимуту, С., Чумичкин, А. А.; Основы биоинформатики; Институт компьютерных исследований : Регулярная и хаотическая динамика, Москва ; Ижевск; 2007 (3 экз.)

19. Мочульская, Н. Н.; Биоорганическая химия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии".; Юрайт, Москва; 2020 (8 экз.)

20. Тюкавкина, Н. А.; Биоорганическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 040100, 040200, 040300, 040400.; Дрофа, Москва; 2005 (28 экз.)

21. Мочульская, Н. Н., Чарушин, В. Н.; Биоорганическая химия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии".; Юрайт, Москва; 2021 (4 экз.)

22. Овчинников, Ю. А.; Биоорганическая химия; Просвещение, Москва; 1987 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

eLibrary ООО Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – www.study.urfu.ru

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ – <http://lib.urfu.ru>

Зональная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>

NCBI (The National Center for Biotechnology Information) – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

American Chemical Society – <http://pubs.acs.org/>

База данных структур белков www.pdb.org

База данных структур белков – www.swissprot.com

База данных по энзимологии, протеомике, молекулярной биологии – www.expasy.org

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия»)

Российской академии наук (ЦБ РАН).

<http://www.eimb.relarn.ru> Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) –

<http://www.viniti.msk.su/>.

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.cato.com/biotech> - Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

<http://www.biengi.ac.ru> – Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН).

<http://gse.publisher.ingentaconnect.com> – Электронная библиотека SOL

<http://www.eimb.relarn.ru> - Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

<http://www.molbiol.ru>, www.nature.ru – Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии

<http://lib.e-science.ru/book/104/cont/> – Молекулярная биология клетки

<https://biomolecula.ru/> – Биомолекула

<http://www.viniti.msk.su/> – Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/> – GenBank – база данных генетических последовательностей, поддерживается НИИ (Национальный Институт Здоровья США), аннотированная база известных последовательностей ДНК, РНК и белков, с литературными ссылками на первоисточники и информацией биологического характера.

<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> – «BLAST» (Basic Local Alignment Search Tool – поисковый механизм (программа) логического сравнения аминокислотных и нуклеотидных последовательностей.

<http://e.lanbook.com/> – ЭБС "Лань" Издательство "Лань"

American Chemical Society <http://pubs.acs.org/>

Сервер центра моделирования молекулярных структур: нуклеиновые кислоты, белки, низкомолекулярные соединения – <http://cmm.info.nih.gov/modeling/>

Национальный институт генома человека, США – <http://www.nhgri.nih.gov>

Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL), банк данных ДНК и белковых последовательностей EMBL – www.embl-heidelberg.de, <http://www.embl.de/>

Базы данных ДНК и белковых последовательностей: PIR (<http://pir.georgetown.edu/>) и FASTA (http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta_www2/fasta_list2.shtml)

База данных по трехмерным структурам белков (PDB) – <http://www.rcsb.org>

Сайт компании GeneBio (Geneva Bioinformatics S.A.), распространяющей информацию из протеомных баз данных: SWISS-PROT, PROSITE, SWISS-2DPAGE и соответствующие программные приложения, разработанные в институте по биоинформатике Швейцарии (Swiss Institute of Bioinformatics) – www.genebio.com

Международная база данных по первичной структуре и функциям белков (SWISS-PROT), 3D структуры ферментов – www.swissprot.com, http://web.expasy.org/docs/swiss-prot_guideline.html

Генетическая инженерия – http://msu-genetics.ru/teaching/specificity/genetic_engineering.htm

Соросовский образовательный журнал: свободный доступ к обзорным статьям по биологии и биохимии – <http://journal.issep.rssi.ru/>

<http://www.bio.com> База данных

Биотехнология : теорет. и науч.-практ. журн. / Гл. упр. микробиол. пром-сти при Совете Министров СССР . — М. : [б. и.], 1985- . — Издается с мая 1985 г. — Выходит 6 раз в год . — ISSN 0234-2758 . — <URL:<https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7679>>.

Научный электронный журнал «Живые системы» – <http://biorf.ru/>.

Журнал «Биотехнология» – <http://www.genetika.ru/journal/>.

Журнал «Nature» – <http://www.nature.com/index.html>.

Журнал «Science» – www.sciencemag.org/.

Журнал «Biotechnology: theory and practice» – <http://www.biotechlink.org/>.

Журнал «Biotechnology Advances» – <http://www.journals.elsevier.com/biotechnology-advances/>.

Журнал «Current Opinion in Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/current-opinion-in-biotechnology/>.

Журнал «Journal of Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology/>.

Список доступных через Интернет (некоторые – в свободном доступе) баз данных по молекулярной биологии и геномике – <http://www.oxfordjournals.org/nar/database/a/%22>

Интегрированная система информационных ресурсов РАН – <http://isir.ras.ru/>

Институт биологии гена РАН – <http://www.ras.ru/biogen/ibg.html>
 Институт биоорганической химии РАН – <http://www.ibch.ru/>
 Институт цитологии и генетики СО РАН – <http://www.bionet.nsc.ru/>
 Сервер лаборатории теоретической генетики СО РАН – <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/>
 Пушинский научный центр РАН – <http://www.psn.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Сведения об оснащённости государственных аттестационных испытаний специализированным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

19.04.01/33.06 Ресурсосберегающие методы и технологии функциональных материалов и биоактивных веществ

№ п/п	Формы государственных аттестационных испытаний	Оснащённость специальных помещений и помещений для проведения ГИА	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome