

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)**

19.03.01/33.01

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о программе государственной итоговой аттестации</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Биотехнология	<b>Код ОП</b> 1. 19.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Биотехнология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 19.03.01

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

**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 установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательной программы по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта. В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности следующих результатов обучения, заявленных в образовательной программе. Итоговая государственная аттестация включает в себя подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

## 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 сдаче и сдача государственного экзамена	1
2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	11
ИТОГО по ГИА:		12

## 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен рационально планировать свое время, выстраивать и реализовать траекторию саморазвития, находить способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач
УК-10	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-11	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-12	Способен формировать, развивать и отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества
ОПК-2	Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа
ОПК-3	Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
ОПК-4	Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений

ОПК-5	Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов
ОПК-6	Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации
ОПК-7	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности
ПК-М	Способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук
ПК-ПО	Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и ответственность в проекте
ПК-1	Способность осуществлять, контролировать и управлять технологическим процессом в соответствии с регламентом
ПК-2	Способность использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
ПК-3	Способность исследовать, разрабатывать и проектировать технологические процессы, аппаратурные и технологические схемы производства с учётом фундаментальных принципов биологических наук и технологии и современного состояния научных исследований в данной области в составе авторского коллектива
ПК-4	Способность использовать автоматизированные системы технологической подготовки производства для разработки и проектирования технологических процессов
ПК-5	Способность использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
ПК-6	Способность к формированию технологической и производственной документации на основании исследовательских и проектных работ

ПК-7	Способность применять аналитические и численные методы решения производственных задач, используя современные статистические и информационные технологии
ПК-8	Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов
ПК-9	Способность использовать системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
ПК-10	Способность использовать системы ХАССП, сертификации системы менеджмента безопасности пищевой продукции по стандартам ISO и FSSC

#### 1.4. **Формы проведения государственного экзамена**

– устный

#### 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 № 8 от 25.08.2022 г.).

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

### 19.03.01/33.01 Биотехнология

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Мокрушин, В. С.; Химия гетероциклических диазосоединений : научно-популярное издание.; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468343> (Электронное издание)

2. Безматерных, М. А., Садчиковой, Е. В.; Химическая технология, биотехнология: содержание и оформление выпускной квалификационной работы магистра : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106803.html> (Электронное издание)

3. Бельская, Н. П., Безматерных, М. А.; Ядерный магнитный резонанс. Теория и практика. Часть 2 : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66234.html> (Электронное издание)

4. Бельская, Н. П., Безматерных, М. А.; Ядерный магнитный резонанс. Теория и практика. Часть 2 : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66234.html> (Электронное издание)

5. Сакович, Г. С.; Микробиология. Часть I : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68350.html> (Электронное издание)
6. Неверова, О. А.; Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник.; Вузовское образование, Саратов; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/4160.html> (Электронное издание)
7. Махмуткин, В. А., Танаева, Н. И.; Общая и фармацевтическая биотехнология : учебное пособие.; РЕАВИЗ, Самара; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/10164.html> (Электронное издание)
8. Корзун, Н. Л.; Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий : учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «строительство», магистерской программы 27080.68 «инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ввм).; Вузовское образование, Саратов; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/20405.html> (Электронное издание)
9. Ермишин, А. П.; Генетически модифицированные организмы и биобезопасность; Белорусская наука, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/29440.html> (Электронное издание)
10. Приходько, Н. А.; Основы биоинженерии : учебно-методическое пособие.; Нур-Принт, Алматы; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/69157.html> (Электронное издание)
11. Сучкова, Е. П.; Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68075.html> (Электронное издание)
12. Баланов, П. Е.; Технология броидильных производств : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68206.html> (Электронное издание)
13. Брусенцев, А. А.; Технология молока и молочных продуктов. Технология цельномолочной продукции, мороженого и молочных консервов. Часть I : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/67831.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Мокрушин, В. С., Вавилов, Г. А.; Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Хим. технология орган. веществ", "Хим. технология синтез. биологически активных веществ", "Биотехнология".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (29 экз.)
2. Мокрушин, В. С., Вавилов, Г. А.; Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Хим. технология орган. веществ", "Хим. технология синтез. биол. активных веществ", "Биотехнология".; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2009 (40 экз.)
3. Селезнева, И. С.; Стандартизация и сертификация в химической технологии и биотехнологии : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)
4. Бирюков, В. В.; Основы промышленной биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Охрана окружающей среды и рациональное использование природ. ресурсов" и "Машины и аппараты хим. пр-в".; КолосС : Химия, Москва; 2004 (44 экз.)
5. Берсенёва, В. С.; Сорбционные методы выделения продуктов биосинтеза : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.01 - Биотехнология, 18.04.01 - Химическая технология.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
6. Егорова, Т. А.; Основы биотехнологии : Учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2003 (59 экз.)
7. Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Проблемы и перспективы : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1987 (44 экз.)
8. Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1988 (49 экз.)
9. Хиггинс, И., Бест, Д., Джонс, Д., Антонов, А. С., Баев, А. А.; Биотехнология. Принципы

и применение; Мир, Москва; 1988 (6 экз.)

10. Бейли, Д. Э., Джеймс Э., Кирюшкин, А. А.; [Ч.] 1 : в 2 частях.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)

11. Бейли, Д. Э., Джеймс Э., Кирюшкин, А. А.; [Ч.] 2 : в 2 частях.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)

12. , Форстер, К. Ф., Вейз, Д. А. Д., Дымшиц, В. А., Гинак, А. И.; Экологическая биотехнология; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1990 (6 экз.)

13. Егоров, Н. С.; Основы учения об антибиотиках : Учебник для ун-тов.; Высшая школа, Москва; 1986 (7 экз.)

14. , Бут, А., Гудфеллоу, М., Демейн, А., Ленгелер, Й., Древис, Г., Шлегель, Г., Алферова, И. В., Лебединский, А. В., Тарасов, К. Л.; Современная микробиология. Прокариоты : [учебник] : в 2 т. Т. 2 / [А. Бут, М. Гудфеллоу, А. Демейн и др.] ; пер. с англ. И. В. Алферовой, А. В. Лебединского, К. Л. Тарасова [и др.] под ред. А. И. Нетрусов. ; Мир, Москва; 2005 (5 экз.)

15. Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., Чакалева, И. И., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)

16. ; Производство антибиотиков; Медицина, Москва; 1970 (5 экз.)

17. Глухарева, Т. В.; Основы получения и применения антибиотиков : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (15 экз.)

18. Федоренко, Б. Н.; Инженерия пивоваренного солода : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 270500 "Технология бродильных пр-в и виноделия" направления подгот. дипломир. специалиста 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" и по специальности 170600 "Машины и аппараты пищевых пр-в" направления подгот. дипломир. специалиста 655800.; Профессия, Санкт-Петербург; 2004 (4 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Электронная библиотека учебных материалов УрФУ – <http://study.urfu.ru>  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.  
<http://tusearch.blogspot.com> – Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.  
Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>  
Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

### **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**

Национальный центр биотехнологической информации США (NCBI: обслуживает GenBank, MedLine, BLAST) – [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov).  
Сервер центра моделирования молекулярных структур: нуклеиновые кислоты, белки, низкомолекулярные соединения – <http://cmm.info.nih.gov/modeling/>.  
Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL), банк данных ДНК и белково-вых последовательностей EMBL – [www.embl-heidelberg.de](http://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](http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta_www2/fasta_list2.shtml)).  
Международная база данных по первичной структуре и функциям белков (SWISS-PROT),

3D структуры ферментов – [www.swissprot.com](http://www.swissprot.com), [http://web.expasy.org/docs/swissprot\\_guideline.html](http://web.expasy.org/docs/swissprot_guideline.html).  
 База данных по 2-мерному электрофорезу различных белков в полиакриламидном геле – <http://world-2dpage.expasy.org/swiss-2dpage/>.  
 Список доступных через Интернет (некоторые – в свободном доступе) баз данных по молекулярной биологии и геномике – <http://www.oxfordjournals.org/nar/database/a/%22>.  
 Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.  
 Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии – [www.chem.qmul.ac.uk/iubmb](http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb).  
 База данных по свойствам ферментов – <http://enzyme.expasy.org/>.  
 Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.  
 Генетическая инженерия – [http://msu-genetics.ru/teaching/specificity/genetic\\_engineering.htm](http://msu-genetics.ru/teaching/specificity/genetic_engineering.htm).  
 Интегрированная система информационных ресурсов РАН – <http://isir.ras.ru/>.  
 Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.  
 Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии – [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru), [www.nature.ru](http://www.nature.ru).  
 Институт молекулярной генетики РАН – <http://www.img.ras.ru/library/>.  
 МФТИ, факультет молекулярной и биологической физики – <http://bio.fizteh.ru/>.  
 Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта – ведущая организация российской программы геномных исследований – <http://www.eimb.relarn.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/>.  
 Пущинский научный центр РАН – <http://www.psn.ru/>  
<http://www.cbio.ru> – интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

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

Сведения об оснащённости государственных аттестационных испытаний специализированным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

#### 19.03.01/33.01 Биотехнология

№ п/п	Формы государственных аттестационных испытаний	Оснащённость специальных помещений и помещений для проведения ГИА	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Google chrome	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES Google chrome
2	Подготовка к процедуре защиты и	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr9

	<p>защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>соответствии с количеством студентов  Периферийное устройство  Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Оборудование,  соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет  Google chrome</p>	<p>STUUseBnft Student EES  Google chrome</p>
--	-------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------