

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**О. Я. Мезенова**

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов  
магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология  
(профиль «Пищевая биотехнология»)



Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2021



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**О. Я. Мезенова**

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов  
магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология  
(профиль «Пищевая биотехнология»)

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2021

УДК 613.8 (076)

Рецензент:

профессор, доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (Дальрыбвтуза)»  
С. Н. Максимова

**Мезенова, О. Я.**

Современные проблемы биотехнологии: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / О. Я. Мезенова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2021. – 41 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»), изучающих дисциплину «Современные проблемы биотехнологии» и выполняющих по ней курсовую работу. Предложены темы курсовой работы и порядок их выбора. Рассмотрены структура и содержание основных глав курсовой работы. Описано оформление таблиц, рисунков, формул приложений, списка литературы. Рассмотрены лингвистические требования к изложению материала. Даны рекомендации и приведены примеры анализа научной литературы и изложения ключевых аспектов содержания основных глав.

Табл. 2, рис. 2, список лит. – 27 наименований

Учебно-методическое пособие одобрено и утверждено на заседании кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ» 27 октября 2021 г., протокол № 11

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию на заседании методической комиссии механико-технологического факультета ФГБОУ ВО «КГТУ» 18 ноября 2021 г., протокол № 2

УДК 613.8(076)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2021 г.

© Мезенова О. Я., 2021 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1	ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	7
2	СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	9
3	ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	10
4	ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	11
4.1	Введение.....	11
4.2	Литературный обзор проблемы .....	11
4.3	Назначение объекта исследования .....	14
4.4	Технология изготовления и используемое оборудование .....	15
4.5	Характеристика объекта исследования.....	17
4.6	Характеристика объекта исследования.....	19
4.7	Перспективы развития направления .....	21
4.8	Заключение .....	21
4.9	Приложения .....	22
5	ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	22
5.1	Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011).....	22
5.2	Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5) .....	23
5.3	Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105–95).....	24
5.4	Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95) .....	25
5.5	Оформление таблиц (ГОСТ 2.105–95).....	26
5.6	Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1) .....	28
5.7	Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95) .....	30
5.8	Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы.....	31
6.	ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	33
7	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	36
7.1	Основная литература .....	36
7.2	Дополнительная литература.....	36
7.3	Методические материалы.....	37
7.4	Периодические издания (научные журналы) .....	38
	Приложение А Примерная форма задания.....	39
	Приложение Б Титульный лист курсовой работы.....	40

## ВВЕДЕНИЕ

Двадцать первый век назван веком биотехнологии, которая в значительной степени обусловлена исследованиями в области биохимии, генетики, микробиологии, энзимологии и соответствующей прикладной инженерии.

Современная биотехнология развивается путем преодоления многих проблем, перспективы решения которых основаны на применении научных и инженерных принципов использования биопотенциала органических материалов, в том числе живых организмов.

Биотехнология сегодня является одним из приоритетных направлений науки, с которым связывают благосостояние всего человечества. С одной стороны, современная биотехнология сосредоточена на устранении дефицита продовольствия, невозполнимых минеральных и органических ресурсов, что ведет к совершенствованию здравоохранения, сельского хозяйства, ветеринарии и окружающей среды. С другой стороны, бурное развитие генной инженерии, генетики, молекулярной биологии позволяет более рационально применять потенциал живых организмов в интересах хозяйственной деятельности. На принципах биоинженерии сегодня получают широкий спектр биологических объектов от искусственных тканей до отдельных макромолекул, направленных на обеспечение здоровья людей.

В настоящее время большое значение имеет быстро развивающаяся ветвь современной биотехнологии – пищевая биотехнология. Данное направление заслужило особенную актуальность в связи с ухудшением структуры питания населения, недостатком основных компонентов пищи, участвовавшими природными катаклизмами, войнами и т. п. Понизилось потребление важнейших групп продуктов: мясных, рыбных, молочных, фруктов, ягод, растительных масел, что влечет за собой дефицит в организме необходимых нутриентов белковой природы, минеральных веществ, в том числе и пищевых волокон. Локальные радиоактивные загрязнения, загрязнение поверхностных вод и суши, распространившиеся техногенные зоны приводят к насыщению продуктов питания радио-

нуклидами, антибиотиками, токсичными элементами, а также пестицидами. На фоне дефицита важнейших компонентов в пище потребление загрязненных продуктов ослабляет защитные силы, тем самым снижая антитоксическую функцию печени, почек, легких, кожи, провоцируя образование в организме канцерогенных веществ.

Знания биологических процессов в сырье и продуктах его переработки позволили разработать пищевые системы высокой биологической ценности, экологически безвредные малоотходные технологии, научили использовать живые клетки и биологически активные вещества, интенсивные и нетрадиционные технологии получения пищи.

Внедрение биотехнологических способов и методов в практику изменяет соотношение в системе: человек-производство-природа. Использование биотехнологических процессов содействует стиранию грани между промышленным и сельским производством. Это означает, что огромная роль биотехнологии заключается в возможности результативного использования традиционных и разработке качественно новых подходов к решению проблем, связанных, прежде всего, с питанием, здоровьем и охраной окружающей среды. Успехи современной биотехнологии несомненны, будущее ее неисчерпаемо.

Подготовка по дисциплине «Современные проблемы в биотехнологии» магистров направления 19.04.01 – Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология» предусматривает выполнение курсовой работы теоретической направленности, которая осуществляется по материалам специальной учебной и научной литературы и проводится с целью ознакомления с проблемами современной биотехнологии и перспективами их решения.

Настоящая курсовая работа представляет собой аналитически обоснованное описание развития одного из направлений современной биотехнологии, прямо или косвенно связанные с пищевым сектором экономики России.

Работа над курсовой работой способствует формированию навыков самостоятельной работы обучающихся, закреплению и углублению теоретических

знаний студентов по изучаемой дисциплине, развивает аналитическое мышление в области совершенствования современной биотехнологии.

В процессе работы над курсовой работой обучающийся закрепляет навыки по пользованию научной и патентной литературы, в том числе иностранной, а также технической документации (технические регламенты, технологические инструкции, ГОСТы, технические условия, фармакопейные статьи и др.).

Курсовая работа является творческим, самостоятельным видом учебной работы. Обучающийся несет полную ответственность за содержание, используемый материал, сделанное заключение и окончание работы в назначенный срок.

Курсовая работа позволяет решить следующие задачи:

- приобрести навыки работы с научной и специальной литературой;
- развить способность ориентироваться в вопросах современной биотехнологии и предлагать собственные решения насущных проблем.



## 1 ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Темы курсовой работы предлагаются кафедрой пищевой биотехнологии, но могут быть предложены обучающимися при условии обоснования ими целесообразности. Темы курсовой работы могут быть также рекомендованы работодателем или профильным предприятием. Предложенная тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсовой работы.

Тема курсовой работы должна отвечать учебным задачам дисциплины и одновременно соответствовать реальным задачам будущей профессиональной деятельности. Тематика должна ориентироваться на фактический материал научных статей, монографий и других опубликованных материалов российских и зарубежных исследователей. Тема курсовой работы должна быть комплексной и направленной на решение взаимосвязанных задач, объединенных общностью объекта исследования.

Примерный перечень тем курсовой работы:

1. Проблемы и перспективы современных биотехнологий по созданию культивируемого (клеточного) мяса.
2. Проблемы и перспективы современных биотехнологий по созданию и применению коротких пептидов в пищевой и фармацевтической отраслях.
3. Проблемы и перспективы культивирования (клеточных технологий) создания растений – источников биологически активных веществ.
4. Проблемы и перспективы получения и применения биodeградируемых биополимеров с антимикробными свойствами в пищевой промышленности.
5. Проблемы и перспективы биотехнологии новых фармпрепаратов.
6. Проблемы и перспективы биотехнологии микробной переработки отходов.
7. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза полисахаридов.
8. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза аминокислот.

9. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза витаминов.
10. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза ферментов.
11. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза гормонов.
12. Проблемы и перспективы биотехнологии получения водорода на основе биотехнологических процессов.
13. Проблемы и перспективы получения и применения иммобилизованных ферментов.
14. Проблемы и перспективы создания биотехнологических методов очистки воды.
15. Проблемы и перспективы создания биотехнологических препаратов из списка ЖИВЛП (жизненно важные лекарственные препараты).
16. Проблемы и перспективы создания стимуляторов репродуктивных функций у женщин.
17. Проблемы и перспективы разработки биопрепаратов для замедления старения организма.
18. Проблемы и перспективы разработки пищевых биопродуктов для профилактики онкологических заболеваний (раков крови, простаты, молочной железы, меланом и др.).
19. Проблемы и перспективы разработки препаратов для лечения аутоиммунных заболеваний.
20. Проблемы и перспективы создания биофармацевтических биотехнологических препаратов (цитокины, интерфероны, эритропоэтины, гормоны, коагулянты, ингибиторы, антитела, вакцины, антибиотики и др.).
21. Проблемы и перспективы разработки биосовместимых и биodeградируемых пищевых и фармацевтических материалов.

22. Проблемы и перспективы развития 3Д-технологии при создании пищевых продуктов с заданными показателями пищевой адекватности.

23. Проблемы и перспективы получения и применения диагностических систем, биочипов, биосенсоровы.

24. Проблемы и перспективы современной синтетической биологии в пищевой промышленности.

25. Проблемы и перспективы современной пищевой биотехнологии в адресной доставке биологически активных веществ.

Тематика курсовой работы по дисциплине обсуждается и утверждается на заседании соответствующей кафедры до начала выдачи студентам заданий на курсовую работу. В случае необходимости тема может быть уточнена по согласованию с руководителем.

Курсовая работа выполняется по выбранной теме, обладающей своими отличительными особенностями, вытекающими из своеобразия объекта исследования, наличия и полноты источников информации, глубины знаний студентов, их умений и навыков самостоятельной работы. Вместе с тем каждая курсовая работа должна быть построена по общей схеме на основе данных методических указаний, отражающих современный уровень требований, предъявляемых к выпускникам настоящей образовательной программы.

Требование единства относится к форме построения и структуре курсовой работы, но не к ее содержанию.

## **2 СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

В структуру курсовой работы входят следующие разделы:

Введение

1. Титульный лист (приложение А) – 1 стр.
2. Задание (приложение Б) – 1 стр.
3. Аннотация – 1 стр.
4. Содержание – 1–2 стр.

5. Введение – 1–2 стр.
6. Основная часть – 25–35 стр.
  - 6.1 Литературный обзор проблемы – 10–15 стр.
  - 6.2 Назначение и общая характеристика объекта исследования – 3–5 стр.
  - 6.3 Технология изготовления и используемое оборудование – 10–12 стр.
  - 6.4 Характеристика объекта исследования – 5–6 стр.
  - 6.5 Области применения объекта исследования – 2–3 стр.
  - 6.6 Перспективы развития направления – 1–3 стр.
7. Заключение – 2–3 стр.
8. Список литературы – 25–30 источников
9. Приложения – по необходимости

### **Получение индивидуального задания**

Задание на выполнение курсовой работы (приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью студента в указанном журнале.

Структуры курсовой работы может быть изменена в соответствии с особенностями темы и по согласованию с руководителем.

### **3 ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсовой работы, необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсовой работы с учетом графика учебного процесса (таблица 1).

Таблица 1– Примерный план-график выполнения курсовой работы

№ п/п	Наименование действия	Исполнители	Сроки
1	2	3	4
1	Выбор темы	Студент	1-я неделя
2	Получение задания по курсовой работе	Студент	1-я неделя

1	2	3	4
3	Уточнение темы и содержания курсовой работы	Студент	1-я неделя
4	Составление и обсуждение списка литературы	Студент	1-я неделя
5	Изучение научной и методической литературы	Студент	2–4-я неделя
6	Сбор материала, подготовка плана курсовой работы	Студент	4-я неделя
7	Анализ собранного материала	Студент	5–6-я неделя
8	Предварительное консультирование	Преподаватель	6-я неделя
9	Изложение теоретической части	Студент	6–7-я неделя
10	Представление руководителю первого варианта курсовой работы и его обсуждение	Преподаватель и студент	7-я неделя
11	Подготовка окончательного варианта курсовой работы	Студент	7-я неделя
12	Защита курсовой работы	Студент и преподаватель	8-я неделя

## 4 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### 4.1 Введение

В разделе приводятся актуальность темы курсовой работы, основные задачи в данной сфере биотехнологии на современном этапе развития общества. Отмечается значение биотехнологической продукции как основного объекта исследования в работе, и особенности технологии ее производства. Дается обоснование рациональности развития исследований в этом направлении. Описываются новизна и значимость работы для экономики страны; значение продукта в решении экономических, экологических, медико-социальных и других проблем, перспективы развития и другие важные аспекты темы.

### 4.2 Литературный обзор проблемы

В данном разделе выполняется обзор современной научной литературы по теме курсовой работы, при этом используются литературные источники (статьи, монографии, диссертации, в том числе зарубежные, опубликованные в

основном за последние 10 лет. Следует обратить внимание на действующие национальные программы, государственные проекты, технические и нормативные документы. При подготовке раздела рекомендуется осветить состояние выбранной проблемы биотехнологии в мире, нашей стране, регионе, а также описать социальные, пищевые, экологические, экономические и другие преимущества при перспективе ее решения при развитии.

Литературный обзор – это теоретическая основа курсовой работы. Важно, чтобы в нем была рассмотрена соответствующая теме исследования научная проблема при обоснованном выборе именно данной научной литературы.

Литературный обзор может быть составлен несколькими способами, в том числе:

- сравнением точек зрения нескольких авторов на проблему;
- детальным анализом основополагающего для работы труда с перечислением еще нескольких менее важных публикаций по теме;
- рассмотрением наиболее современных публикаций по теме.

Для написания качественного литературного обзора рекомендуем соблюдать несколько нижеприведенных правил:

- Первоначально найдите важную фундаментальную работу, которая может стать теоретической рамкой вашего исследования.

*Например, если Вы исследуете проблему создания и применения биологически активных добавок (БАД) к пище, то можно начать с книги авторов Тутельяна В.А., Гуревич К.Г., Онищенко Г.Г. «Здоровое питание: роль БАД», издательство ГЭОТАР-Медиа, 2020 с., 480 с. В книге изложены современные вопросы здорового (оптимального) и лечебного питания. Особое внимание уделено применению биологически активных добавок к пище, раскрыты механизмы их действия, показано применение БАД на фоне здорового питания у спортсменов, лиц пожилого возраста, беременных и кормящих женщин. Освещены вопросы использования БАД в лечении (диетотерапии) различных заболеваний.*

- Используйте только релевантную литературу.

*В вашем литобзоре не должны появляться сомнительные источники с сайтов типа реферат.ру. Всегда проверяйте, есть ли в источнике, который*

*Вы хотите включить в своё исследование: 1) аффилиация автора; 2) ссылки; 3) библиография.*

*Используйте для поиска источников ресурсы научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (<https://elibrar>), портал научной электронной библиотеки диссертаций и авторефератов (disserCat (<https://www.dissercat.com/>), самый крупный каталог научных работ в российском интернете. Научную литературу можно найти на сервисах Google Академия, JStor и др. При поиске зарубежной научной литературы рекомендуется пользоваться реферативной базой данных по мировым научным публикациям Web of Science и Scopus.*

- Используйте только те литературные источники, которые больше всего подходят к теме вашей курсовой работы.

*Не надо включать статьи, труды, монографии, косвенно связанные с рассматриваемой проблемой, только ради повышения объема раздела или из-за известности автора. Когда Вы описываете какую-то работу, обязательно объясните причину, по которой данная работа рассматривается, ее положительные аспекты. Рекомендуется на данном этапе проанализировать недостатки или нерешенные задачи в данном источнике, которые могут быть предметом следующего исследования.*

- Не следует полностью переписывать фрагменты текстов, которые вы включаете в литобзор, даже при трансформации их своими словами.

*Выделите основные тезисы, ключевые аспекты, напрямую относящиеся к теме, и опишите только их. Не забывайте, что литературный обзор – это авторское аналитическое исследование, а не реферат по заданной теме.*

- Следите за логикой текста.

*Старайтесь так излагать обзор опубликованного материала, чтобы каждая последующая работа была логично связана с предыдущей, которую Вы описали до неё. Можно также объединить описываемые источники и литературу в группы по содержанию, времени написания, позиции авторов, рассматриваемой задаче или методу ее решения.*

- Всегда ссылайтесь на источники, из которых берёте информацию.

*Если приводите конкретную цитату, не забывайте указать номер страницы. Если Вы не сделали ссылку, то приведенный материал считается плагиатом. Курсовая работа предварительно принимается к защите, если ее процент оригинальности составляет более 80; в противном случае работа не принимается, но существует возможность доработать текст или предста-*

вить обоснование объёма заимствований. В данном случае допуск к защите решается в индивидуальном порядке руководителем работы.

Не забывайте во всем советоваться со своим научным руководителем.

### **4.3 Назначение объекта исследования**

В данном разделе описывается целевое назначение и приводится общая характеристика объекта исследования современной биотехнологии (биопрепарата, клеточного продукта, фермента, метода и т. д.).

#### ***Пример описания назначения объекта исследования – пищевого биокорректора***

*Пищевой биокорректор – это пищевой продукт, обладающих благотворным физиологическим эффектом по коррекции дефицита в организме важных биологически активных веществ, как правило, необходимых для нормального функционирования желудочно-кишечного тракта. Пищевой биокорректор предназначен для профилактических и лечебных целей в качестве диетотерапии, рекомендуется к употреблению лицам, прошедшим антибиотико-, химио-, лучевую терапию, подверженным стрессам, с ослабленным иммунитетом. Применяется в форме пробиотиков, пребиотиков, симбиотиков, метабиотиков, БАД к пище. Используется как вспомогательное средство в составе комплексной терапии заболеваний ЖКТ (дисбактериоз, метеоризм, гастроэнтероколиты, хронические панкреатиты, гепатиты, сопутствующих им аллергических реакций и кожных заболеваний). Биокорректоры должны обладать повышенной биодоступностью вводимых в субстрат пребиотиков и других БАВ.*

#### ***Пример описания общей характеристики пищевого биокорректора***

*Пищевой биокорректор представляет собой композицию пшеничных, овсяных, гречневых отрубей, ферментированных специально селективированным штаммом винных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Добавка обеспечивает комплексный подход к решению проблем желудочно-кишечного тракта за счет оптимального сочетания сорбционных, пребиотических и моторикостимулирующих свойств. Биокорректор проявляет свои свойства как пребиотик (является питательной средой для развития собственной микробиоты; работает как энтеросорбент (очищает организм от токсинов за счет сорбционных свойств отрубей); является регулятором моторики желудочно-кишечного тракта (за счет пищевых волокон). Рекомендуется к применению в сочетании с витаминными препаратами (для повышения усвояемости и снижения аллергических реакций), с пробиотиками (для обеспечения приживаемости вводимых бактерий).*



#### 4.4 Технология изготовления и используемое оборудование

В разделе приводятся структурная технологическая схема, описание основных технологических операций и используемого оборудования.

*Пример структурной технологической схемы изготовления концентрата с холестеринметаболизирующими свойствами (рисунок 1)*

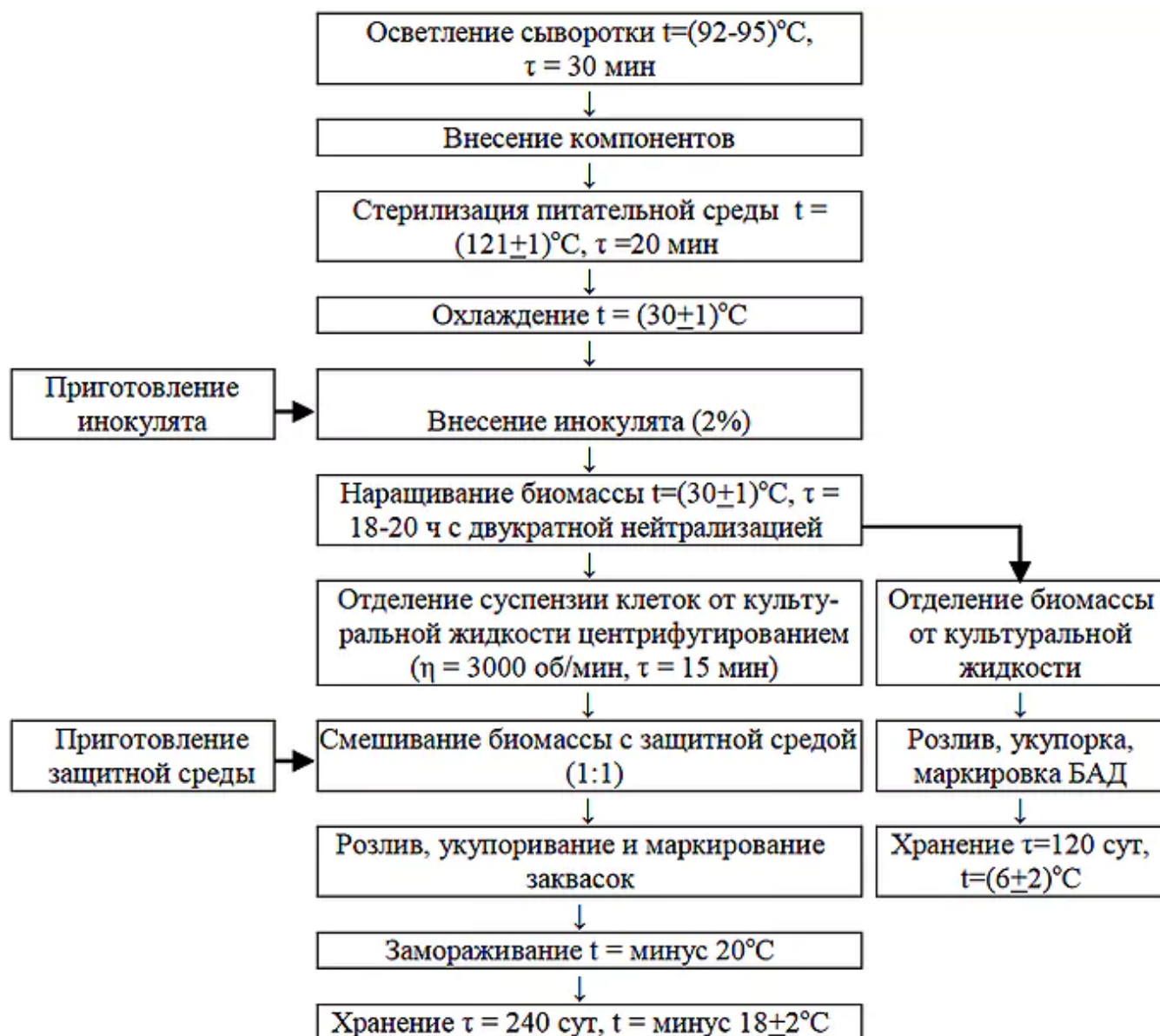


Рисунок 1 – Технологическая схема изготовления концентрата с холестеринметаболизирующими свойствами

*Технология производства концентратов включает в себя такие основные операции, как подготовка питательной среды на основе осветленной молочной*

*сыворотки, внесение инокулята, состоящего из композиции заданных штаммов, и наращивание биомассы. После окончания процесса культивирования идет отделение культуральной жидкости от биомассы. Полученный жидкий концентрат можно использовать в качестве биологически активных добавок с пробиотическими свойствами. Для производства замороженных концентрированных заквасок марки DVS биомассу декантируют для полного отделения культуральной жидкости и смешивают с защитной средой.*

*Защитная среда предназначена для уменьшения повреждения клеток во время замораживания. Она состоит из воды, сахарозы и натрия лимоннокислого трехзамещенного. Защитное действие объясняется способностью сахарозы гидратироваться, понижать точку замораживания воды и замедлять скорость кристаллизации. Серия проведенных исследований показывает, что после процесса замораживания количество жизнеспособных клеток пробиотических микроорганизмов уменьшается незначительно и сохраняется биохимическая активность. После смешивания с защитной средой смесь разливают, замораживают и хранят до реализации.*

Далее приводится основное оборудование, применяемое на основных технологических операциях.

*Например, для получения концентрата с холестеринметаболизирующими свойствами основным оборудованием является ферментер, в котором идет выращивание биомассы с заданными метаболическими свойствами (рисунок 2).*

В данном разделе также рекомендуется привести тенденции совершенствования технологии и оборудования данного объекта биотехнологии.

*Например, в вышеприведенном примере можно показать результаты исследования по влиянию различных доз кедрового масла на биохимическую и холестеринметаболизирующую активность бифидобактерий с оценкой качества разработанной биологически активной добавки, расширения ассортимента биокректора данной направленности. Рекомендуется также показать более совершенное аппаратное решение или привести новые рецептуры БАД, обладающие определенными достоинствами, направленные на совершенствование основного объекта исследования.*

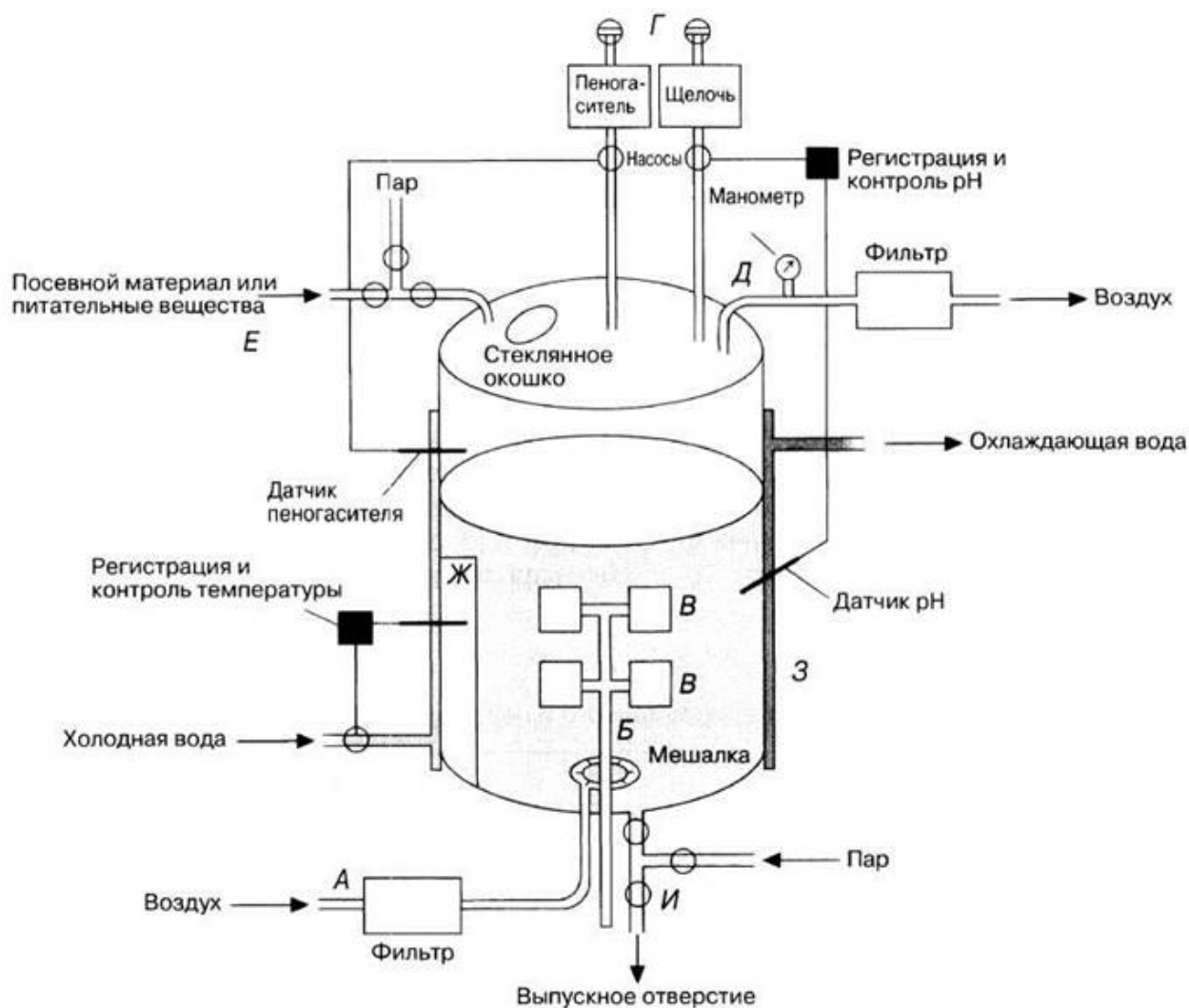


Рисунок 2 – Схема ферментера для получения концентрата с холестеринметаболизирующими свойствами

#### 4.5 Характеристика объекта исследования

В данном разделе приводятся органолептические, физико-химические, биохимические, физиологические, токсикологические, функциональные и другие показатели качества, характерные для данного объекта исследования. Материалы могут быть даны в описательной, табулированной, графической и/или иной форме и иллюстрировать основные свойства объекта исследования, его технологическую функциональность, достоинства, области применения, безопасность, возможность масштабирования производства и т. д.

*Пример характеристики качества концентрата с холестеринметаболизующими свойствами и БАД к пище на его основе в табулированной форме (таблица 2)*

Таблица 2 – Качественная характеристика бактериальных биоконцентратов с холестеринметаболизующими свойствами

Показатель	Характеристика БАД		Характеристика замороженных заквасок прямого внесения	
	БАД на основе L. helveticus	БАД на основе комбинированной закваски	закваски DVS L. helveticus	комбинированная закваска
1	2	3	4	5
Вкус и запах	Чистый, кисловатый, без посторонних привкусов и запахов			
Консистенция	Однородная, с незначительным отстоем сыворотки		Столбик замороженной суспензии	
Цвет	От белого до светло-желтого			
Предельные значения рН	4,2–4,4	4,6–4,8	5,4–5,6	5,8–6,0
Активность ферментации, ч	-	-	6–8	8–10
Холестеринметаболизирующая активность, %	51,73	63,0	49,45	62,3
Антимутагенная активность (ингибирование), %	50,2	53,9	48,3	51,5
Адгезивные свойства				
СПА	4,5	4,8	4,1	5,1
КУЭ, %	85	86	83	88
ИАМ	5,29	5,58	5,21	5,69
Биосинтез экзополисахаридов, мкг/мл	0,578	2,01	0,569	2,31
Температура при выпуске с предприятия, °С	4–6		Минус 18±2	
Количество клеток КОЕ/см <sup>3</sup>				
L. helveticus	4*10 <sup>12</sup>	2*10 <sup>12</sup>	2*10 <sup>12</sup>	1*10 <sup>12</sup>

1	2	3	4	5
<i>P. shermanii</i>	-	$4 \cdot 10^{12}$	-	$3 \cdot 10^{12}$
Объем продукта (см <sup>3</sup> ), в котором не допускаются				
БГКП (колиформы)	10		2	
<i>S. aureus</i>	10		2	
Патогенные микроорганизмы (в т.ч. сальмонеллы)	50		10	
Дрожжи, КОЕ/см <sup>3</sup> , не более	10		5	
Плесени, КОЕ/см <sup>3</sup> , не более	10		5	

*Примечания: СПА\* – средний показатель адгезии; КУЭ\*\* – коэффициент участия эритроцитов; ИАМ\*\*\* – индекс адгезивности микроорганизмов.*

*Срок хранения всех БАД, полученных на основе бактериальных концентратов, составляет 120 сут, а замороженных заквасок прямого внесения – 240 сут; в течение данного времени сохраняется высокое количество жизнеспособных клеток, гарантирующих пробиотические свойства целевых продуктов.*

#### **4.6 Характеристика объекта исследования**

В данном разделе на основе приведенной характеристики объекта исследования описываются наиболее характерные области его применения в основных и смежных сферах деятельности человека.

##### ***Пример описания области применения объекта исследования – биологически активных пептидов***

*Современный уровень развития биотехнологии позволяет эффективно создавать пептиды различного размера и назначения, а также управлять их аминокислотным составом, на генно-инженерном уровне, создавая конструкции с заданной биологической активностью.*

*Биоактивные пептиды (ди-, три-...олигопептиды или так называемые «короткие пептиды») применяются в различных отраслях народного хозяйства. Их использование основано на тесной связи между пищевой промышленностью, биомедициной и кормопроизводством.*

*Биоактивные пептиды отвечают за иммуномодуляцию организма, поддержание нормального артериального давления, управление процессами воспаления и многими другими. Данные соединения могут поступать в организм в интактном виде, т. е. в виде структур, проявляющих свои свойства непосредственно в желудочно-кишечном тракте, а также в форме своеобразных белковых и пептидных предшественников. Часто подобные соединения сначала подвергаются воздействию пищеварительных ферментов макроорганизма или обитающей в нем микрофлоры, а затем, попадая в кровоток в виде пептидов или даже отдельных незаменимых аминокислот, становятся структурными элементами биологически активных полипептидов организма.*

*Для пищевой промышленности и кормопроизводства полипептиды интересны, прежде всего, своей энзиматической и структурной функцией, т. е. как источники L-аминокислот. Полипептиды различной протяженности и степени сбалансированности являются важнейшим элементом в стратегии рационального питания человека и ценных сельскохозяйственных животных.*

*Антифризные пептиды (АФП) применяются в рекомбинантной и нативной форме в сельском хозяйстве при хранении половых клеток и эмбрионов, в пищевой промышленности при хранении пищевых продуктов. Так, добавление в мороженое экстрактов, содержащих АФП из холодоустойчивой пшеницы, позволяет снизить уровень рекристаллизации более чем на 40 % и добиться более однородной консистенции мороженого, которое подвергалось нагреву при хранении. Замороженное тесто при добавлении 15,4 % АФП из дикой моркови имеет более равномерную текстуру, так как в нем уменьшается количество замерзающей во время хранения воды. Подобное тесто получается более мягким, а объем выпекаемых изделий стабильным. При этом добавка АФП абсолютно не влияет на аромат и вкусовые качества продукции.*

*Достаточно значим спектр пептидных антибиотиков, которые применяются в медицине и пищевой промышленности. В качестве примера можно привести полимиксины - циклические пептидные антибиотики, выделяемые из микроорганизма *P. rotulifera* и действующие преимущественно на палочковидную грамотрицательную флору (кишечная и синегнойная палочка, энтеробактерии, сальмонеллы, шигеллы, бруцеллы). Бактерицидный эффект обусловлен прямым влиянием на ионную проницаемость цитоплазматической мембраны. Устойчивость к подобным препаратам развивается достаточно медленно. Важным пептидным антибиотиком является низин, продуцируемый штаммами молочнокислых бактерий *L. lactis*. Он широко используется как биологический консервант в пищевой промышленности во многих странах, включая страны ЕС, и обладает статусом GRAS как безопасный консервант.*

*Активные пептиды широко используемые в аграрном секторе, а именно в кормопроизводстве в качестве кормовых добавок, ферментов и гормонов, применяемых в составе аутентичных для сельского хозяйства препаратов.*

*И т. д. (сфера применения активных пептидов очень обширна).*

## 4.7 Перспективы развития направления

В разделе приводятся наиболее перспективные направления в развитии объекта исследования.

### *Пример освещения перспектив развития сферы получения и применения биodeградируемых полимеров*

*В последние годы чрезвычайно актуальной признается проблема получения, исследования, модификации и переработки биodeградируемых полимеров, обладающих перспективным потенциалом для решения экологических и других актуальных задач развития общества.*

*Современное развитие биополимерной индустрии характеризуется следующими перспективными тенденциями:*

- *внимание к новым возобновляемым источникам сырья для получения традиционных видов мономеров и полимеров в связи с постепенно нарастающим дефицитом качественного органического и минерального сырья; доминирующими источниками сырья становятся возобновляемые растительные ресурсы, в том числе отходы лесопереработки и сельскохозяйственного производства;*
- *снижение материалоемкости и энергопотребления в производстве полимерных материалов, повышение роли рециклинга, снижение количества отходов, повышение требований к охране окружающей среды, а также обеспечению технологий со сниженной эмиссией углекислого газа;*
- *развитие биотехнологий для получения исходных мономеров – более экономичных и экологически оправданных по сравнению с традиционными химическими технологиями;*
- *разработка методов микробного синтеза полимерных материалов, прежде всего, полисахаридов и алифатических полиэфиров;*
- *создание и применение биологически разрушаемых полимерных материалов, позволяющих облегчить их утилизацию и уменьшить тем самым загрязнение окружающей среды;*
- *получение биodeградируемых полимеров для упаковки пищевых продуктов с антимикробными и антиоксидантными свойствами.*

## 4.8 Заключение

Данный раздел должен включать общее резюме курсовой работы и перспективы ее развития. Рекомендуется повторить цели и задачи работы, обобщить основные результаты. Обычно это излагается на 2–3 страницах основными ключевыми пунктами с убедительной констатацией достижения цели, опи-

раясь на приведенный материал. Обязательно констатируются актуальность выбранной темы и ее обоснование. В разделе не следует приводить новых аргументов, не описанных в разделах работы. Рекомендуется сформулировать несколько актуальных тезисов по перспективам развития исследования как выражение возможности будущей работе. Заключение – это последняя часть авторских исследований, поэтому необходимо закончить их на достойном уровне.

#### **4.9 Приложения**

Оформление приложений осуществляется при необходимости. В приложениях курсовой работы помещают материалы, дополняющие основной текст. Приложениями могут быть графики, диаграммы, таблицы большого формата, статистические данные, фотографии, технические документы, а также тексты, которые по разным причинам не были помещены в основном тексте.

### **5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

#### **5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)**

1. Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).

2. Поля: с левой стороны – 20 мм; с правой – 20 мм; в верхней части – 20 мм; в нижней – 20 мм.

3. Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 13–14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 14 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине верхнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.



5. Главы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

6. Номер подраздела включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела, разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т. д.

7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.

8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.

9. На последней странице курсовой работы ставятся дата окончания работы и подпись автора.

10. Законченную работу следует переплести в папку. Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу студент регистрирует на кафедре пищевой биотехнологии.

## **5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)**

При написании курсовой работы необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Чекерес, Черников, 2000). Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых по-

мещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81].

Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

### **5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105–95)**

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Точка в конце названия не ставится. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так:

#### **Рисунок 2 – Жизненные циклы микроорганизмов**

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела. Независимо от того, какая представлена иллюстрация – в виде схемы, графика, диаграммы – подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диаграмма 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

## 5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Equation Editor и вставлены в документ как объект. Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одну.

Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста. Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки.

Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия. Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки.

Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножение (x). Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте. Порядковые номера помечают арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы без точек, справа от формулы.

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (например, 4.2).

Номер, который не вмещается в строке с формулой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесении вмещают на уровне последней строки. Если формула взята в рамку, то номер такой формулы записывают снаружи

рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-дубли подается на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера. Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой имеется обобщающее слово; б) этого требует построение текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. Например:

Из формулы (4.2) следует...

### **5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105–95)**

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблицу необходимо располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются. Нумерация сквозная, либо в пределах раздела, в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (например: Таблица 1.2).

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (например: Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 3 – Аккумуляция углерода в культивируемых средах).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (например: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации.

В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0. Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.

В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят. Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы. При заимствовании таблиц из какого-либо источника после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

## **5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)**

### **Оформление книг**

#### **с одним автором**

Орлов, Д. С. Химия биологически активных веществ / Д. С. Орлов. – Москва: Изд-во МГУ, 2014. – 376 с.

#### **с двумя-тремя авторами**

Жуланова, В. Н. Дикорастущие растения Тувы: свойства и особенности функционирования / В. Н. Жуланова, В. В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

#### **с четырьмя и более авторами**

Коробкин, М. В. Современная биотехнология / М. В. Коробкин [и др.]. – Санкт-Петербург: Питер, 2014. – 325 с.

### **Оформление учебников и учебных пособий**

Наумов, В. Д. Геномика и генетика: учебник / В. Д. Наумов. – Москва: «ИН-ФРА-М», 2014. – 282 с.

#### **Оформление учебников и учебных пособий под редакцией**

Использование дистанционных методов исследования при проектировании биологически активных композиций: учеб. пособие / И. Ю. Савин, В. И. Савич, Е. Ю. Прудникова [и др.]; под ред. В. И. Кирюшина. – Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 180 с.

#### **Для многотомных книг**

Боков, А. Н. Органический химия: в 2 т. / А. Н. Боков. – Москва: Норма, 2014. – Т. 2. Химия биополимеров. – 532 с.

#### **Словари и энциклопедии**

Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – Москва: Азбуковник, 2000. – 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е. И. Александрова [и др.]. – Москва: Экономика, 1999. – 1055 с.

## **Оформление статей из журналов и периодических сборников**

1. Яковлев, П. А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П. А. Яковлев // *Агрохимический вестник*. – 2014. – № 4. – С. 38–40.
2. Krylova, V. V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V. V. Krylova, S. F. Izmailov // *Applied Biochemistry and Microbiology*, 2011. – Vol. 47, № 1. – P.12–17.
3. Сергеев, В. С. Динамика минерального азота в черноземе, выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В. С. Сергеев // *Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции*. – Уфа, 2009. – С. 58–62.
4. Shumakova, K. B., Burmistrova, A. Yu. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // *European science and technology: materials of the IV international research and practice conference*. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. – P. 452–458.

## **Диссертация**

Рожнов, Е. Д. Научно-практические основы технологии напитков из облепихи крушиновидной повышенной стабильности: дис. ... док. техн. наук: 05.18.07 / Рожнов Евгений Дмитриевич. – Екатеринбург, 2021. – 327 с.

## **Автореферат диссертации**

Коноплева, Е. П. Разработка технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской для питания детей дошкольного и школьного возраста: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Коноплева Екатерина Петровна. – Москва: 2021. – 23с.

## **Описание нормативно-технических и технических документов**

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» – Введ. 2009-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 23 с.

2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

### **Описание официальных изданий**

Федеральный закон об образовании в Российской Федерации: Принят Государственной Думой 21 декабря 2012. – Москва: Эксмо, 2013. – 63 с.

### **Электронные ресурсы**

1. Суров, В. В. Продуктивность звена полевого севооборота / В. В. Суров, О. В. Чухина // Молочно-хозяйственный вестник. – 2012. – № 4(8) – С. 18–23 [Электронный журнал]. – Режим доступа: [molochnoe.ru/journal](http://molochnoe.ru/journal).
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

### **5.7 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)**

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху в правом углу страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ.

Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова «Приложение» следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.



## 5.8 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы

Курсовая работа должна быть написана логически последовательно и литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50–100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсовой работы не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т. д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», т. е. фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем».

Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- изучение экспериментального опыта свидетельствует о том, что ...;
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили...;
- представляется целесообразным отметить...;
- установлено, что; – делается вывод о...;
- следует подчеркнуть, выделить...;
- можно сделать вывод о том, что...;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить...;
- в работе рассматриваются, анализируются... .

При написании курсовой работы необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

*для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:*

- прежде всего, сначала, в первую очередь;
- во-первых, во-вторых и т. д.;
- затем, далее, в заключение, итак, наконец;
- до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;
- в последние годы, десятилетия;

*для сопоставления и противопоставления:*

- однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;
- как..., так и...;
- с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;
- по сравнению, в отличие, в противоположность;

*для указания на следствие, причинность:*

- таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;
- отсюда следует, понятно, ясно;
- это позволяет сделать вывод, заключение;
- свидетельствует, говорит, дает возможность;
- в результате;

*для дополнения и уточнения:*

- помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;
- главным образом, особенно, именно;

*для иллюстрации сказанного:*

- например, так;
- проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;
- подтверждением выше сказанного является;

*для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:*

- было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;
- как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;
- аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;
- по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;

*для введения новой информации:*

- рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;
- перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;
- остановимся более детально на...;

- следующим вопросом является...;
- еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;

*для выражения логических связей между частями высказывания:*

- как показал анализ, как было сказано выше;
- на основании полученных данных;
- проведенное исследование позволяет сделать вывод;
- резюмируя сказанное;
- дальнейшие перспективы исследования связаны с....

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;
- в связи, в результате;
- при условии, что, несмотря на...;
- наряду с..., в течение, в ходе, по мере.

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсового проекта было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором значение.

В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

## **6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы возлагается на заведующего кафедрой и руководителя курсовой работы.

Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовой работы, утвержденный протоколом заседания кафедры.

Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовой работы, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ студентов, дает краткую информацию студентам о порядке проведения защиты курсовых работ, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых работ на заседании кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые допущены научным руководителем. Не зачтенная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится до начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

- краткое сообщение автора (презентация 9–11 слайдов) об актуальности темы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию объекта исследования в рамках темы работы;

- вопросы к автору работы и ответы на них;

- отзыв руководителя курсовой работы.

Защита курсовой работы производится публично, в присутствии студентов, защищающих проекты в этот день.

Если при защите курсовой работы выяснится, что студент не является ее автором, то защита прекращается. Студент будет обязан написать курсовую работу по другой теме.

При оценке курсовой работы учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;

- актуальность и новизна работы;

- сложность и глубина разработки темы;

- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование научных периодических изданий по теме;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

Курсовая работа оценивается дифференцированно по следующей шкале:

- на **«отлично»** оценивается работа, в которой студент полностью излагает материал, правильно использует понятийный аппарат, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные, излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм научного и профессионального языка;

- на **«хорошо»** оценивается работа, в которой студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает одну-две ошибки, которые сам же исправляет, и один-два недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого;

- на **«удовлетворительно»** оценивается работа, в которой студент обнаруживает знание и понимание основных положений курсового проекта, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

- на **«неудовлетворительно»** оценивается работа, в которой студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

По итогам защиты за курсовую работу выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

## 7 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1 Основная литература

1. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 328 с.
2. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология. Основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие / А. В. Луканин. – Москва: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 304 с.
3. Загоскина, Н. В. Биотехнология / Н. В. Загоскина. – Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2021. – 390 с.
4. Журавлева, Г. А. Генная инженерия в биотехнологии / Г. А. Журавлева; под ред. С. Г. Инге-Вечтомов. – Москва: Изд-во «Эко-Вектор», 2019. – 342 с.
5. Биотехнология: учебник / под ред. В. А. Колодязной и М. А. Самотруевой. – Москва: Изд-во ГЭОТАР-Медиа. – 384 с.
6. Чечина, О. Н. Общая биотехнология / О. Н. Чечина. – Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2021. – 267 с.
7. Самуйленко, А. Я. Биотехнология: учебник / А. Я. Самуйленко [и др.]; под ред. А. Я. Самуйленко. – 2-е перераб. изд. – Москва: Мир, 2013. – 746 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Биотехнология морепродуктов: учебник / Л. С. Байдалинова, А. С. Лысова, О. Я. Мезенова [и др.]; под ред. О. Я. Мезеновой. – Москва: Мир, 2006. – 560 с.
2. Прикладная биотехнология: учеб. пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов. – Санкт-Петербург: Изд-во ГИОРД, 2003. – 290 с.
3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Москва: Изд-во Инфра-М, 2009. – 318 с.
4. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / О. Н. Чечина. – Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2021. – 153 с.
5. Кондратьева, Т. Ф. Микроорганизмы в биогеотехнологиях переработки сульфидных руд: монография / Т. Ф. Кондратьева, А. Г. Булаев, М. И. Муравьев; отв. ред. В. Ф. Гальченко. – Москва: Наука, 2015. – 212 с.
6. Ножевникова, А. Н. Анаммокс-бактерии в природе и экобиотехнологии: коллективная монография / А. Н. Ножевникова, Ю. В. Литти, Е. А. Бочкова [и др.]; под ред. А. Н. Ножевниковой. – Москва: Университетская книга, 2017. – 280 с.

7. Биологическая безопасность биотехнологических производств: учеб. пособие / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов. – Москва: Изд-во ДеЛи принт, 2010. – 135 с.

8. Использование экзогенных факторов низкой интенсивности в биотехнологии: монография / А. Ю. Крыницкая, П. П. Суханов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 90 с.

9. Биоресурсы и биотехнологии. Основы биотехнологии: учеб. пособие / Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов. – Пермь: ПГНИУ, 2019. – 103 с.

10. Микробиологическая оценка качества сырья биотехнологической продукции молекулярно-генетическими протеомными методами: учеб. пособие / Н. Г. Машенцева, Л. А. Иванова, И. А. Фоменко. – Москва: Перо, 2020. – 103 с.

11. Меренкова, С. П. Биоинженерия: учеб. пособие / С. П. Меренкова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 70 с.

12. Морозов, Г. А. Введение в микроволновые биотехнологии: учеб. пособие / Г. А. Морозов, С. Н. Гришин, Н. Е. Стахова; под ред. Г. А. Морозова. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2015. – 122 с.

13. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учеб. пособие / М. А. Наквасина, В. Г. Артюхов. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 151 с.

14. Панчин, А. Сумма биотехнологии: руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей / А. Панчин. – Москва: Изд-во АСТ : Corpus, 2019. – 429 с.

15. Плескова, С. Н. Современные проблемы биохимии и биотехнологии : учеб. пособие / С. Н. Плескова. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2019. – 126 с.

16. Прикладная эковиотехнология: учеб. пособие: в 2 т. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2010 – Т. 2. – 485 с.

17. Волова, Т. Г. Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.

### **7.3 Методические материалы**

1. Современные аспекты биотехнологии: учеб.-метод. пособие / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян; Рос. гос. аграр. ун-т – МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва: Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. – 125 с.

2. Дистанционная подготовка биотехнологов. Элементы виртуальной образовательной среды: учеб.-метод. пособие / С. В. Каленов, В. И. Панфилов, А. Е. Кузнецов. – Москва: ДМК, 2014. – 93 с.

3. Курсовое проектирование: учеб. пособие / О. Я. Мезенова, Н. Ю. Мезенова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. – 135 с.

#### 7.4 Периодические издания (научные журналы)

1. Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю. А. Овчинникова: науч.-практ. журн. / АНО «Информ.-аналит. центр мед.-соц. проблем». – Москва: Биосфера. – Выходит ежеквартально [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://biorosinfo.ru/journal/>

2. Актуальная биотехнология: научный журнал / ООО «Биоактуаль». – Воронеж, 2012: Изд-во ВГУИТ. – Выходит ежеквартально [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Elibrary <https://elibrary.ru>

3. Биотехнология = Biotechnology: теоретический и научно-практический журнал / Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов национального исследовательского центра «Курчатовский институт». – Москва: НИЦ «Курчат. инт» – ГосНИИгенетика. – Выходит ежеквартально [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.genetika.ru/journal/>

4. Biotechnology Letters. – Electronic text data. – Berlin: Springer Science+Business Media, 1979 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> (database website Elibrary с 2005г. см. издательство Springer). Режим доступа: <http://www.springer.com> (publisher's website). – Режим доступа: <http://www.springerlink.com/content/100138> (journal link (full text – НТО-3)). – Выходит ежемесячно.

5. Biotechnology Progress. – Malden, MA: John Wiley & Sons, Inc. – Выходит раз в два месяца [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/journal/15206033>

6. FEBS Journal. – Electronic text data. – [Б. м.] : John Wiley & Sons, Inc., 2004 – (Ulrich). – n. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://eu.wiley.com> (publisher's website). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com> (database website Science & Technology Collection). – Режим доступа: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119877016/tocgroup> (journal link (full text – НТО-3)). – Выходит дважды в месяц.

7. Preparative Biochemistry and Biotechnology. – Electronic text data. – London [etc.]: Taylor & Francis group, 1971 – . – on-line. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tandfonline.com/toc/lpbb20/current> (journal link). Выходит 8 раз в год.



Примерная форма задания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Магистрант \_\_\_\_\_

Тема КР

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Исходные данные к работе

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке вопросов:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень дополнительного материала

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению (подпись студента)

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Пример оформления титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФГОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Курсовая работа  
допущена защите

Руководитель:

звание, должность, ФИО

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

Курсовая работа защищена  
с оценкой \_\_\_\_\_

Руководитель:

звание, должность, ФИО

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

Институт агроинженерии и пищевых систем

Кафедра пищевой биотехнологии

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Современные проблемы биотехнологии»

Тема

КР.	36.	19.04.01	Д.	8.	ПЗ.
Курсовая работа	Номер кафедры	Номер направл.	Дневное отделение	Послед. цифра	Пояснит. записка

Выполнил(а) студент(ка)

гр.

Ф.И.О студента (ки)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

Калининград  
(год)

Учебное издание

Ольга Яковлевна Мезенова

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Редактор Е. Билко

Подписано в печать 28.12.2021 г. Формат 60x84 (1/16). Уч.-изд. л. 2,2. Печ. л. 2,6.  
Тираж 20 экз. Заказ № 122.

Издательство федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Калининградский государственный технический  
университет», 236022, Калининград, Советский проспект, 1