

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

Г. Е. Степанцова

ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы
для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 547 (076)

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры химии ФГБОУ ВО «КГТУ»
Н. П. Нефедова

Степанцова, Г. Е.

Химия биологически активных веществ: учеб.-методическое пособие по выполнению курсовых работ для студ. обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 биотехнология / Г. Е. Степанцова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 22 с.

В учебно-методическом пособии по выполнению курсовых работ при изучении дисциплины «Химия биологически активных веществ» представлены учебно-методические материалы по написанию и оформлению курсовой работы, список рекомендуемой литературы для направления подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Табл. 1, рис. 2, список лит. – 44 наименования

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к изданию кафедрой химии 23 сентября 2022 г., протокол № 2

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 марта 2023 г., протокол № 3

УДК 547(076)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учре-
ждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Степанцова Г. Е., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
Тематика курсовых работ.....	4
Общий перечень рекомендуемой литературы.....	6
ВЫПОЛНЕНИЕ КР.....	11
1. Получение задания.....	11
2. Подготовка к выполнению КР.....	11
3. Выполнение экспериментальной части КР.....	11
4. Составление и проверка КР.....	12
5. Защита КР.....	12
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КР.....	12
1. Общие положения.....	12
2. Структура КР.....	13
3. Требования к содержанию КР.....	13
4. Правила оформления КР.....	14
4.1. Общие требования.....	14
4.2. Нумерация.....	15
4.3. Иллюстрации.....	15
4.4. Таблицы.....	15
4.5. Формулы.....	16
4.6. Ссылки.....	16
4.7. Титульный лист.....	18
4.8. Содержание (оглавление).....	18
4.9. Библиографический список	19

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящие методические указания составлены в соответствии с действующей учебной программой дисциплины «Химия биологически активные вещества» по направлению подготовки Биотехнология, квалификация – **бакалавр**.

Химия биологически активных веществ (БАВ) играет важную роль в получении их из природных объектов или путем синтеза, рациональном использовании природных богатств, охране окружающей среды, в развитии здравоохранения, обеспечении человечества продуктами питания и служит теоретическим фундаментом современной технологии продуктов питания профилактического направления с использования БАВ.

Целью освоения учебной дисциплины является формирование современных знаний, умений и навыков по химии биологически активных веществ для использования их при решении профессиональных задач.

В задачи дисциплины входят:

- изучение строения, свойств, механизмов реакций основных классов биологически активных веществ (БАВ), структуры БАВ, входящих в состав пищевого сырья, и превращений их в различных условиях, возможность использования БАВ в развитии новых принципов переработки и хранения сырья, позволяющих создавать пищевые продукты, отвечающие требованиям рационального и сбалансированного питания;

- приобретение навыков проведения экспериментальных исследований, анализа полученных результатов и безопасной работы в химических лабораториях;

- формирование базовых знаний, умений и навыков для практического решения профессиональных задач.

Химия биологически активных веществ является базовой среди естественных дисциплин, она опирается на прочные знания в области неорганической, аналитической, физической, коллоидной и особенно органической химии, служит основой для подготовки всех дисциплин по направлению подготовки.

ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Тематика курсовых работ тесно связана с тематикой лабораторного практикума. Ниже приводится примерный перечень тем курсовых работ, экспериментальная часть которых выполняется на лабораторных занятиях, в ходе лабораторных работ с элементами исследования и в специально отведенные часы.

1. Простагландины: строение, биологическая роль. Роль питания. Открытие простагландинов в биологическом материале.

2. Полиненасыщенные жирные кислоты: строение, биологическая роль, физико-химические свойства. Открытие ПНЖК в биологическом материале.

3. Нуклеозидполифосфаты: строение, биологическая роль. Открытие АТФ в биологическом материале.

4. Состав, строение, биологическая роль нуклеиновых кислот. Нарушение биосинтеза нуклеиновых кислот. Мутации.
5. Генная инженерия. Проблемы и перспективы развития.
6. Рутин: строение, биологическая роль. Открытие рутина в биологическом материале.
7. Катехины: строение, биологическая роль. Открытие катехинов в растительном материале.
8. Антоцианы: строение, биологическая роль, физико-химические свойства. Открытие антоцианов в растительном материале.
9. β -каротин: строение, биологическая роль, источники. Открытие каротиноидов в биологическом материале.
10. Терпены: строение, биологическая роль. Открытие терпенов в биологическом материале.
11. Эфирные масла. Классификация, строение. Физико-химические свойства. Изучение эфирных масел растений.
12. Горечи, классификация, физико-химические свойства. Растительные материалы, содержащие горечи.
13. Физико-химические свойства α -аминокислот, биологическая роль. Количественное определение свободных аминокислот в биологическом материале методом формольного титрования.
14. Низкомолекулярные пептидные гормоны, классификация, биологическая роль.
15. Инсулин: строение, биологическая роль. Методы определения инсулина в биологическом материале.
16. Пептидные токсины. Строение, физико-химические свойства, влияние на организм. Обезвреживание токсинов в организме животных и человека.
17. Холестерин: строение, биологическая роль. Открытие холестерина в биологическом материале.
18. Адреналин: строение, биологическая роль. Методы определения адреналина в биологическом материале.
19. Никотин: строение, биологическая роль. Открытие никотина в биологических объектах.
20. Антибиотики, классификация, строение, способы получения. Значение антибиотиков для организма-продуцента. Открытие антибиотиков в биологическом материале.

ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Простагландины: строение, биологическая роль. Роль в питании. Открытие простагландинов в биологическом материале.

1) Масловская, А. А. Биохимия гормонов: пособие для студентов педиатрического, медико-психологического, медико-диагностического факультетов и факультета иностранных учащихся / А. А. Масловская. – Гродно: ГрГМУ, 2012. – 44 с.

2) Шушкевич, Н. И. Биохимия гормонов: учебное пособие по медицинской биохимии / Н. И. Шушкевич. – Владимир: Издательство Владимирского государственного университета, 2009. – 68 с.

2. Полиненасыщенные жирные кислоты: строение, биологическая роль, физико-химические свойства. Открытие ПНЖК в биологическом материале.

1) Булавинцева, О. А. Обмен липидов: учебное пособие для студентов / О. А. Булавинцева, И. Э. Егорова. – Иркутск: ИГМУ, 2013. – 37 с.

2) Сергеева, М. Г. Каскад арахидоновой кислоты / М. Г. Сергеева, А. Т. Варфоломеева. – Москва: Народное образование, 2006. – 256 с.

3. Нуклеозидполифосфаты: строение, биологическая роль. Открытие АТФ в биологическом материале.

1) Апель, Б. Нуклеиновые кислоты: От А до Я: пер с англ. / Б. Апель, И. Бенеке, Я. Бенсон. – Москва: БИНОМ, 2012. – 423 с.

2) Кнорре, Д. Г. Биологическая химия: учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. – 3-е изд., испр. – Москва: Высшая школа, 2002. – 479 с.

3) Комов, В. П. Биохимия: учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – Москва: Дрофа, 2004. – 640 с.

4. Строение, биологическая роль нуклеиновых кислот. Нарушение биосинтеза нуклеиновых кислот. Мутации.

1) Ширяев, А. К. Нуклеиновые кислоты: учеб. пособие / А. К. Ширяев, В. А. Шадрикова. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2020. – 98 с.

2) Алимова, Ф. К. Обмен нуклеиновых кислот: учеб. пособие для вузов / Ф. К. Алимова, Т. А. Невзорова. – Казань: КГУ, 2009. – 62 с.

3) Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология: пер. с англ. / В. Эллиот, Д. Эллиот. – М.: Наука, 2002. – 444 с.

5. Генная инженерия. Проблемы и перспективы развития.

1) Егорова, Т. А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учебных заведений / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.

2) Щелкунов, С. Н. Генная инженерия: учеб.-справ. пособие / С. Н. Щелкунов. – 2-е изд. испр. и доп.– Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с.

3) Основы биотехнологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 381 с.

6. Рутин: строение, биологическая роль. Открытие рутина в биологическом материале

1) Федосеева, Г. М. Фитохимический анализ растительного сырья, содержащего флавоноиды: метод. пособие по фармакогнозии / Г. М. Федосеева, В. М. Миревич, Е. Г. Горячкина, М. В. Переломова – Иркутск: ГОУ ВПО Иркутский государственный медицинский университет минсоцразвития РФ, 2009. – 67 с.

2) Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём: пер. с нем. – Москва: Мир, 2009. – 30 с.

7. Катехины: строение, биологическая роль. Открытие катехинов в растительном материале

1) Тараховский, Ю. С. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский, Ю. А. Ким, Б. С. Абдрасилов, Е. Н. Музафаров. – Пушкино: Synchronobook, 2013. – 311 с.

2) Красильникова, Л. А. Биохимия растений / Л. А. Красильникова, О. А. Авксентьева, В. В. Жмурко, Ю. А. Садовинченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 224 с.

8. Антоцианы: строение, биологическая роль, физико-химические свойства. Открытие антоцианов в растительном материале

1) Чупахина, Г. Н. Природные антиоксиданты (экологический аспект): монография / Г. Н. Чупахина, П. В. Масленников, Л. Н. Скрыпник. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2011. – 111 с.

2) Корулькин, Д. Ю. Природные флавоноиды / Д. Ю. Корулькин, Ж. А. Абилов, Р. А. Музычкина, Г. А. Толстиков; Рос. акад. Наук, Сиб. отд., Новосибирский институт органической химии. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2007. – 232 с.

9. β -Каротин: строение, биологическая роль, источники. Открытие каротиноидов в биологическом материале

1) Биотехнология биологически активных веществ: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / под ред. И. М. Грачевой, Л. А. Ивановой. – Москва: «Элевар», 2006. – 453 с.

2) Дейнека, В. И. Каротиноиды: строение, биологические функции и перспективы применения / В. И. Дейнека, А. А. Шапошников [и др.] // Научные ведомости. – 2008. – № 6. – С. 19–24.

10. Терпены: строение, биологическая роль. Открытие терпенов в биологическом материале

1) Волчо, К. П. Препаративная химия терпеноидов: монография: в 5 ч. / К. П. Волчо, Л. Н. Рогоза, Н. Ф. Салахутдинов, А. Г. Толстиков. – Новосибирск: СО РАН, 2005. – Ч. 2: Моноциклические монотерпеноиды: лимонен, карвон, и их производные. – 265 с.

2) Племенков, В. В. Введение в химию природных соединений / В. В. Племенков. – Казань, 2001. – 376 с.

3) Семенов, А. А. Очерк химии природных соединений / А. А. Семенов. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма, 2000. – 664 с.

11. Эфирные масла. Классификация, строение. Физико-химические свойства. Изучение зримых масел растений

1) Латыпова Г.М. Растительные терпеноиды: общая характеристика, свойства, применение: учебное пособие / Г.М. Латыпова, К.А. Пупыкина, Н.В. Кудашкина, В.А. Катаев, Е.В. Красюк. – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2020. – 118 с.

2) Гуринович Л.К. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение / Л.К. Гуринович. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 192 с.

3) Войткевич С.А. Эфирные масла, ароматизаторы, консерванты / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 2000. – 289 с.

12. Горечи, классификация, физико-химические свойства. Растительные материалы, содержащие горечи

1) Латыпова, Г. М. Растительные терпеноиды: общая характеристика, свойства, применение: учеб. пособие / Г. М. Латыпова, К. А. Пупыкина, Н. В. Кудашкина, В. А. Катаев, Е. В. Красюк. – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2020. – 118 с.

2) Ковалев, В. Н. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студентов вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко. – Харьков: Издательство НФаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.

13. Физико-химические свойства α -аминокислот, биологическая роль. Количественное определение свободных аминокислот в биологическом материале методом формольного титрования

1) Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. – Москва: Дрофа, 2004. – 544 с.

2) Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – Москва: Издательство ГЕОТАР-Медиа, 2020. – 297 с.

3) Сырвая, А. О. Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов: в 2-х т. / А. О. Сырвая, Л. Г. Шаповал, В. А. Макаров [и др.]. – Харьков: «Щедра садиба плюс», 2014. – Т. 1. – 228 с.

14. Низкомолекулярные пептидные гормоны, классификация, биологическая роль

1) Колесниченко, Л. С. Гормоны: механизмы действия; частная гормонология: учеб. пособие / Л. С. Колесниченко, В. И. Бахтаирова, И. Э. Егорова. – Иркутск: ГБОУ ВПО ИГМУ Минздравсоцразвития, 2012. – 80 с.

2) Корягин, А. С. Основы эндокринологии: учеб.-метод. пособие / А. С. Корягин, Е. А. Грачева. – Нижний Новгород: ФГАОУ ВО ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. – 109 с.

15. Инсулин: строение, биологическая роль. Методы определения инсулина в биологическом материале

1) Северин, Е. С. Биохимия: учебник / Е. С. Северин, Т. Л. Алейникова. – 2-е изд., исправ. – Москва: ГЕОТАР-МЕД, 2004. – 784 с.

2) Основы биотехнологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 381 с.

16. Пептидные токсины. Строение, физико-химические свойства, влияние на организм. Обезвреживание токсинов в организме животных и человека

1) Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – Москва: Издательство ГЕОТАР-Медиа, 2020. – 297 с.

2) Леонтьев, В. Н. Основы токсикологии: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-48 02 01 «Биотехнология», 1-48 02 02 «Лекарственных препаратов», 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции», 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», 1-57 01 03 «Биоэкология» / В. Н. Леонтьев, О. С. Игнатовец, Е. А. Флюрик. – Минск: БГТУ, 2014. – 148 с.

17. Холестерин: строение, биологическая роль. Открытие холестерина в биологическом материале

1) Джафаров, М. Х. Стероиды: строение и получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии / М. Х. Джафаров, С. Ю. Зайцев, В. И. Максимов. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 288 с.

2) Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём: пер. с нем. – Москва: Мир, 2009. – 30 с.

18. Адреналин: строение, биологическая роль. Методы определения адреналина в биологическом материале

1) Масловская, А. А. Биохимия гормонов: пособие для студентов педиатрического, медико-психологического, медико-диагностического факультетов и факультета иностранных учащихся / А. А. Масловская. – Гродно: ГрГМУ, 2012. – 44 с.

2) Чиркин, А. А. Биохимия / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. – Москва: Издательство «Медицина», 2010. – 605 с.

3) Полотнянко, Л. И. Клиническая химия: учеб. пособие / Л. И. Полотнянко. – Москва: «ВЛАДОС-ПРЕСС», 2008. – 343 с.

19. Никотин: строение, биологическая роль. Открытие никотина в биологических объектах

1) Орехов, А. П. Химия алкалоидов / А. П. Орехов. – Москва: Книга по требованию, 2012. – 862 с.

2) Жебентяев, А. И. Токсикологическая химия: учеб. пособие: в 2 ч. / А. И. Жебентяев. – Витебск: ВГМУ, 2015. – Ч.2. – 415 с.

20. Антибиотики, классификация, строение, способы получения. Значение антибиотиков для организма-продуцента. Открытие антибиотиков в биологическом материале

1) Кукес, В. Г. Клиническая фармакология: учебник для вузов / под ред. В. Г. Кукеса. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2009. – 1056 с.

2) Харкевич, Д. А. Фармакология с общей рецептурой / Д. А. Харкевич. – изд. 2-е перераб. и доп. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2005. – 440 с.

ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (КР)

1. Получение задания

Задание студент получает от преподавателя – руководителя КР. Задание выдается, как правило, в начале лабораторного практикума, на котором выполняется экспериментальная часть КР с тем, чтобы студент заранее ознакомился с соответствующей учебной и научной литературой, ознакомился с методикой эксперимента, в случае необходимости подготовил материал исследования. Задание согласовывается со студентами с учетом их интересов и знаний.

2. Подготовка к выполнению КР

Получив задание, студент изучает учебную и научную литературу по теме КР, как рекомендованную литературу, так и самостоятельно подобранную. Студент проводит анализ каталогов и картотек, реферативных журналов и других библиографических информационных, периодические издания, трудов и известий научно-исследовательских институтов. Соответствующую инструкцию студенты получают на первом лабораторном занятии.

Студент направления ТП специальности ПБ должен использовать следующие библиографические информационные издания: обзорная информация ЦНИИТЭИРХ, экспресс-информации ЦНИИТЭИРХ, журнал «Рыбное хозяйство», журнал «Биохимия», реферативный журнал «Химия и технология пищевых продуктов, поверхностно-активных материалов и душистых веществ» и др.

Работая с литературой, студент получает информацию по теме КР, углубляет, систематизирует и обобщает знания по теме, знакомится с методикой эксперимента, планирует проведение экспериментальной части работы, готовит материалы для литературного обзора, учится составлять список литературы.

Студент обязан заранее приготовить материал для будущего эксперимента. Например, заложить на хранение исследуемый материал, если ему предстоит изучать количественные изменения биологически активных веществ в процессе хранения и т.д.

3. Выполнение экспериментальной части

Экспериментальную часть работы студент выполняет на **лабораторном занятии** или в **специально-отведенные** для выполнения КР часы. На данном занятии, в данной подгруппе экспериментальную часть КР выполняет либо несколько студентов, либо один. Для других студентов группы данное лабораторное занятие может быть обычным. Для получения более достоверных результатов студент, выполняющий экспериментальную часть КР, наряду с самостоятельно полученными экспериментальными данными может воспользоваться данными, полученными другими студентами группы. Студент обязан точно записать данные, которыми он решил воспользоваться, и фамилии и инициалы

получивших их студентов, чтобы при оформлении отчета сделать корректную ссылку.

Студент обязан записывать результаты наблюдений и измерений (так называемый первичный экспериментальный материал) сразу же, как только они получены. Вычисления (вторичный экспериментальный материал) студент проводит в ходе занятия для того, чтобы можно было сравнить полученные данные с результатами, других студентов, а затем с литературными данными.

Студент обязан записывать результаты непосредственных измерений, а затем производить необходимые вычисления. Производя вычисления, студент должен учитывать точность приборов, которыми он пользовался. Например, если взвешивание производилось на теххимических весах, результат взвешивания записывается с точностью до второго знака.

4. Составление и проверка КР

Студент должен составлять КР по форме, в общих чертах соответствующей требованиям и правилам оформления отчета о научно-исследовательской работе.

Первоначально экспериментальную часть КР студент приносит преподавателю для проверки в черновом варианте. Руководитель возвращает студенту отчет на доработку вместе с письменной рецензией, в личной беседе высказывает свои замечания, советы, пожелания, консультирует студентов. После внесения исправлений и дополнений студент вновь сдает черновой вариант на проверку. Лишь после внесения всех необходимых исправлений и дополнений, с разрешения руководителя, студент составляет белой вариант отчета об экспериментальной части, включает его в КР.

КР является одним из видов учебной работы, выполнение которых необходимо для получения зачета.

5. Защита КР

Защита КР в зависимости от ее учебно-познавательной ценности происходит в присутствии студентов подгруппы или всего курса. Автор работы коротко и ясно докладывает о своей работе, отвечает на вопросы присутствующих, намечает перспективы дальнейшей работы по теме, определяет значение своей работы как для усвоения других учебных дисциплин, так и для своей будущей профессии.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Общие положения

1.1. В отчете излагаются исчерпывающие сведения о выполненной КР. Отчет составляется студентом исполнителем работы, проверяется и утверждается преподавателем руководителем работы.

1.2. Материал, отбираемый для включения в КР, должен быть обработан и систематизирован.

1.3. Общие требования к КР: четкость построения, логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, **краткость и точность формулировок**, доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

2. Структура КР

2.1. КР должна содержать: титульный лист, содержание, перечень условных обозначений символов, единиц и терминов (при необходимости), введение, основную часть, заключение, список использованных источников (использованной литературы).

3. Требования к содержанию КР

3.1. **ВВЕДЕНИЕ** должно кратко характеризовать современное состояние проблемы, темы, которой посвящена работа, а также цель работы. Во введении должна быть показана актуальность работы. Если данная КР является частью НИР кафедры, во введении студент должен четко сформулировать, в чем заключается новизна темы и необходимость проведения работы.

3.2. **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ КР** должна включать:

- литературный обзор по теме;
- описание материала;
- описание методики исследования;
- результаты исследования (экспериментальные данные);
- обсуждение результатов исследования.

3.2.1. **ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР** должен по возможности полно и систематизировано излагать состояние, научное и практическое значение вопроса, которому посвящена данная работа. Литературный обзор составляется на основании чтения, обобщения и оценки учебной и научной литературы по теме работы. В литературном обзоре должны быть проанализированы сведения о теме, новые идеи и проблемы, возможные подходы к решению этих проблем, возможные пути решения задач, стоящих перед исполнителем КР. Противоречивые сведения, содержащиеся в различных литературных источниках (книгах, статьях, рефератах), должны быть проанализированы и оценены с особой тщательностью. Сведения, содержащиеся в литературном обзоре, должны помочь

студенту правильно оценить методику, результаты и значение проделанной работы. Обзор должен содержать ссылки на источники. Литературный обзор обычно завершается кратким изложением выводов, к которым студент пришел на основании работы с литературой.

3.2.2. РАЗДЕЛ МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ КР должен содержать подробную характеристику объекта исследования (витаминов, пищевых продуктов, сырья, которые изучает студент).

3.2.3. РАЗДЕЛ МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ должен содержать детальное изучение методики. Описание методики включает сведения о применяемых в работе реактивах, химической посуде, приборах, о ходе работы, о химизме протекающих в ходе работы реакций, о методах расчета и т. д. Необходимо делать ссылки на литературу, являющуюся источником сведений о методике. Следует оговаривать и особенно тщательно описывать методические приемы, разработанные автором КР.

3.2.4. В РАЗДЕЛЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ должны содержаться сведения о наблюдениях, измерениях, расчетах, дана оценка погрешностей измерений.

3.2.5. В РАЗДЕЛЕ ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ следует оценить полноту решения поставленной задачи, достоверность экспериментальных данных, сравнить полученные результаты с литературными данными, обосновать необходимость проведения дальнейших исследований, сделать предположение о возможном применении полученных результатов.

3.3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ должно содержать краткие выводы по результатам выполненной КР, предположения по их использованию.

3.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ должен содержать необходимые сведения о литературных источниках, использованных в КР.

4. Правила оформления КР

4.1. Общие требования. Все студенты одного учебного потока должны оформлять КР по ГОСТ 7.32 в отпечатанном на компьютере виде в редакторе Microsoft Word на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора-два межстрочных интервала, с полями: левое не менее 25 мм, правое – не менее 15 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм. Шрифт Times New Roman 12–14.

В зависимости от обстоятельств возможны три варианта оформления. Вариант оформления для данного учебного потока утверждает руководитель КР.

4.1.2. При упоминании в тексте различных собственных имен их приводят на языке оригинала, можно транслитеровать собственные имена с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

4.1.3. Следует использовать сокращения русских слов и словосочетаний.

4.1.4. Текст основной части КР делят на разделы, а при необходимости на подразделы и пункты.

4.1.5 Заголовки разделов печатают симметрично тексту прописными буквами. Заголовки подразделов печатают с абзаца (отступ 1,25–1,27 см). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

4.1.6. Слова, напечатанные на отдельной строке прописными буквами («СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ»), должны служить заголовками соответствующих частей КР.

4.1.7. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 1–2 интервалам. Подчеркивать заголовки не допускается.

4.1.8. Каждый раздел следует начинать с новой страницы.

4.2. Нумерация

4.2.1. Страницы КР нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию отчета. На титульном листе номер не ставят, на последующих страницах номер проставляют в правом верхнем углу.

4.2.2. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей КР и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце. Содержание, введение, заключение и заголовок списка литературы не нумеруются.

4.2.3. Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. Например: «2.3.» – (третий подраздел второго раздела).

4.2.4. Пункты нумеруются в пределах каждого подраздела. Например: «1.1.2.» (второй пункт первого подраздела первого раздела).

4.2.5. Иллюстрации (кроме таблиц) обозначаются словами «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах подраздела. Номер иллюстрации помещают перед пояснительной подписью. Если в КР приведена одна иллюстрация, то ее не нумеруют.

4.2.6. Таблицы нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. В правом верхнем углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись «Таблица» с указанием ее номера, состоящего из номера раздела и порядкового номера таблицы. Например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела). Если в КР одна таблица, ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут.

4.3. Иллюстрации

4.3.1. Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота отчета или с поворотом по часовой стрелке, располагают их после первой ссылки на них. Иллюстрации должны иметь наименование. Наименование помещают под иллюстрацией, а необходимый подрисуночный текст (поясняющие данные) – под ней.

4.4. Таблицы

4.4.1. На рисунке 1 показано, как цифровой материал должен оформляться в виде таблиц.

4.4.2. Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок и слово «Таблица» начинают с прописной буквы. Заголовок не подчеркивают.

4.4.3. Заголовки граф начинают с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Делить головку таблицы по диагонали, включать графу «№ п.п.» не следует.

4.4.4. Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота отчета или с поворотом по часовой стрелке.

Пример построения таблиц:

Таблица

Головка	Заголовок графы		Заголовок графы	
	Подзаголовок графы	Подзаголовок графы	Подзаголовок графы	Подзаголовок графы

Рис. 1. Оформление числовых данных в виде таблицы

4.5. Формулы

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

4.6. Ссылки

4.6.1. Ссылки в тексте на литературные источники указывают порядковый номер по списку источников, выделенных квадратными скобками. Например: «.....[3]».

4.6.2. Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации. Например: на рисунке 1.

4.6.3. Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках. Например: «.....в формуле (2.1).».

4.6.4. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Слово «Таблица» пишут полностью, если таблица не пронумерована, и сокращенно – если пронумерована. Например: «в таблице 1.3.».

4.7. Титульный лист

4.7.1. Титульный лист является первым листом КР и заполняется по форме, приведенной на рисунке 1.

4.7.2. Поле 1 – **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

4.7.3. Поле 2 – **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

4.7.4. Поле 3 – сокращенное наименование университета: **«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

предназначено для слов: Курсовая работа по химии биологически активных веществ.

4.7.5. Поле 4 предназначено для названия института и кафедры.

4.7.6. В поле 5 и 5' указывают должность, ученую степень, ученое звание руководителя, ниже оставляют место для подписи, а ниже – дату подписания допуску и защиты курсовой работы.

4.7.7. Поле 6 предназначено для наименования темы.

4.7.8. В поле 7 указывают сведения об исполнителе КР.

Например:

Работу выполнил

студент группы 20-ПБ-1

_____ А. К. Петров

место для подписи, а ниже - дату подписания

4.7.9. В поле 8 указывают город и год выпуска КР.

Например:

Калининград - 2022

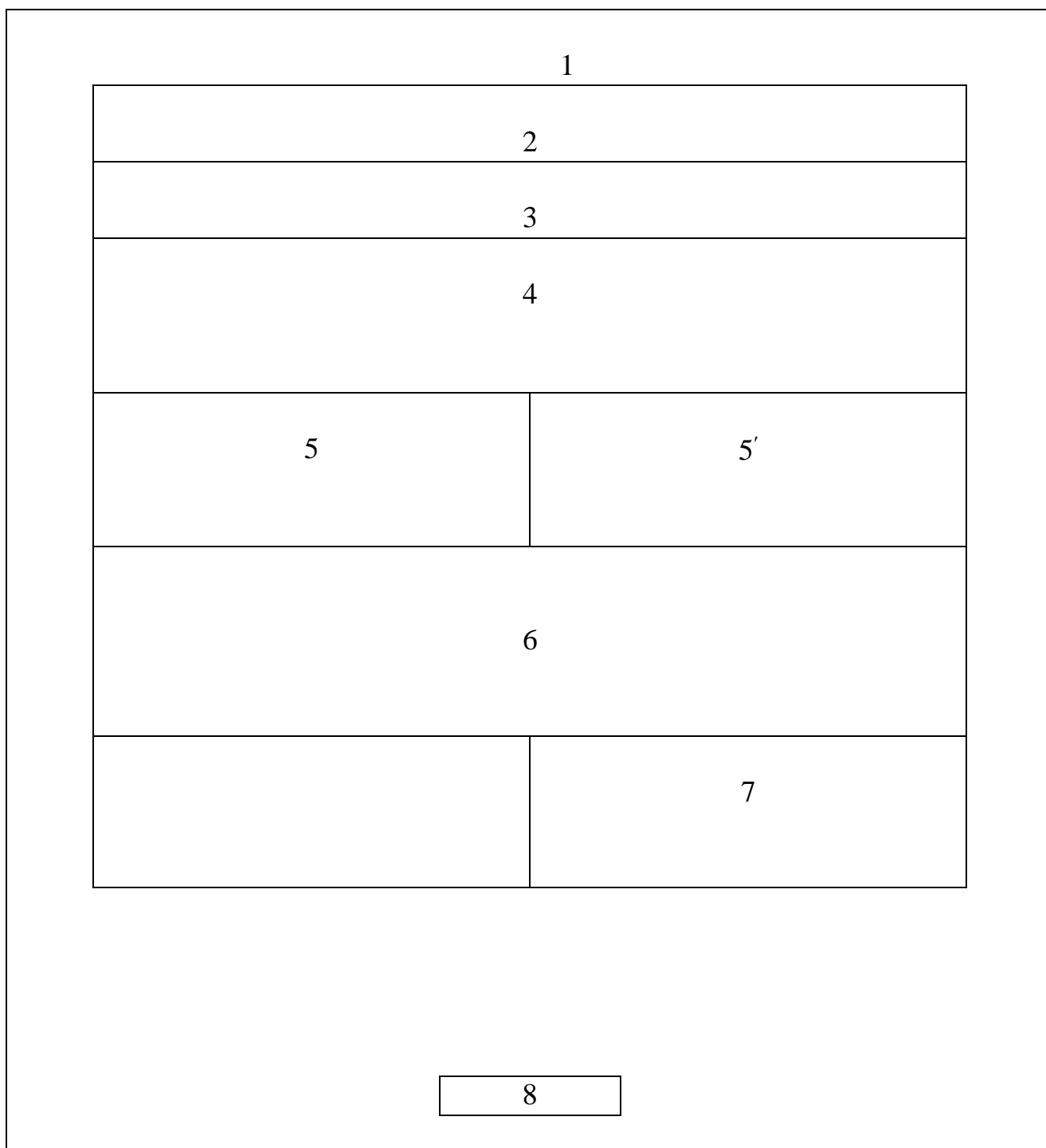


Рис. 2. Оформление титульного листа КР

4.8. Содержание (оглавление)

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов, подразделов и пунктов.

Например:

Введение.....	3
1. Литературный обзор.....	5
2. Материалы и методы исследования.....	10
3. Результаты.....	15
4. Обсуждение результатов.....	19
Заключение.....	24
Список использованных источников.....	26

4.9. Список использованных источников

4.9.1. Список должен содержать перечень источников, использованных в КР.

4.9.2. Источники располагаются в определенной последовательности.

4.9.2.1. Отечественные, а затем зарубежные источники либо в алфавитном порядке, либо в порядке появления ссылок в тексте КР.

4.9.2. Нумерация (арабскими цифрами) источников сплошная от первого до последнего названия.

4.9.3. Описание каждого источника начинается с красной строки.

4.9.4. Сведения об источниках следует давать в соответствии с требованиями ГОСТ.

Примеры оформления библиографии

Книга одного, двух или трех авторов

Примеры:

Лысова, А. С. Методы определения химического состава рыбных продуктов / А. С. Лысова. – Калининград: Калининградское книжное издательство, 1978. – 95 с.

Мезенова, О. Я. Производство копченых пищевых продуктов / О. Я. Мезенова, И. Н. Ким, С. А. Бредихина. – Москва: Колос, 2001. – 207 с.

Книга более трех авторов

Основы биохимии / А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит [и др.] – Москва, 1981. – 187 с.

Книги, не имеющие индивидуальных авторов

Биотехнология: принципы и применение / под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джонса. – Москва, 1988. – 425 с.

Технология продуктов из гидробионтов: уч. пособие для вузов / под ред. Т. М. Сафроновой и В. И. Шендерюка. – Москва, 2001. – 496 с.

Переводное издание

Гросс Э. Химия для любознательных: пер с нем. / Э. Гросс, В. Берг. – Москва, 1993. – 392 с.

Многотомные издания

Издание в целом

Семенов, Б. Н. Теоретические основы биотехнологий и практические аспекты их использования при производстве ряда биологически активных веществ из сырья животного и растительного происхождения в народном хозяйстве России и медицине: в 2-х ч. / Б. Н. Семенов, А. Б. Одинцов. – Калининград, 2003.

Отдельный том

Семенов, Б. Н. Теоретические основы биотехнологий и практические аспекты их использования при производстве ряда биологически активных веществ из сырья животного и растительного происхождения в народном хозяйстве России и медицине / Б. Н. Семенов, А. Б. Одинцов. – Калининград, 2003. – Ч. 1: Теоретические основы биотехнологий. – 326 с.

Статья из журнала

Воробьев, В. И. Биохимия разнокачественной икры пестрого толстолобика при заводском воспроизводстве / В. И. Воробьев, В. В. Залепухин // Гидробиологический журн. – 1985. – Т. 21, №1. – С. 49–54.

Статья из книги, сборника трудов, тезисов докладов

Мезенова, О. Я. Прогрессивные технологии пищевых продуктов / О. Я. Мезенова // Изв. Вузов. Пищевая технология. – 2000. – №4. – С. 120-121.

Цитированные источники

4.9.8. Если исполнитель КР по какой-либо причине ознакомился не с самим первоисточником, а с изложением содержания первоисточника в другом издании, то в списке литературы необходимо сделать корректную ссылку на это издание.

Пример:

Богдан, В. В. Липидный состав печени и мышц годовиков карпа после зимовки / В. В. Богдан, П. В. Лысенко, А. А. Яржомбек // Сравнит. биохимия вод. животных. – Петрозаводск, 1983. – С. 66–72 (цит. По: Биохимия. Сер. 04С. Ихтиология: РЖ /ВИНИТИ. – 1984. - № 6. – С. 27. – 60260).

Если составитель списка не располагает достаточными библиографическими сведениями о первоисточнике, то в этом случае в список включает тот источник, откуда взяты сведения, а в тексте ссылается на приведенный в списке источник.

Неопубликованные документы

Отчет НИР

Разработка способов повышения питательной ценности кормов для рыб: отчет о НИР (промежуточный) / Калининградский техн. ин-т рыб. пром-ти и хоз-ва (КТИРПХ); руководитель Н.Т. Сергеева; № СР 01830037093; инв. № 07860051878. – Калининград, 1985. – 105с.

Авторефераты диссертаций

Шульвинская, И. В. Биохимические и функциональные особенности модифицированных белков семян рапса и сурепки [Ферментативная и термическая модификация]: автореф. дис. ...техн. Наук / Шульвинская И. В. – Краснодар, 2005. – 24.

Нормативно-технические документы

Стандарты

ГОСТ 7825-96. Масло соевое. Технические условия. – Минск; 1997. – 15 с.

ГОСТ Р 50763-95. Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению / В книге ГОСТ Р 50762-95 и др. Обществ, питание. Классификация предприятий: сб. стандартов. – Санкт-Петербург, 1998. – С. 18–35

Патентные документы

Патент

Пат. 2062583 РФ, МКИ А 23 С 23/00. Способ получения продукта типа творога на соевой основе / Л. А. Забодалова, Л. В. Гапонова, Н. В. Баранникова (Россия).

А.с. 858718 СССР, МКИ А 23 Э 5/02. Способ приготовления пищевой эмульсии из жира, белка и воды / С. Р. Семенов, Г. Г. Жарикова, Е. Е. Браудо.

Локальный электронный методический материал

Галина Егоровна Степанцова

ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 1,7. Печ. л. 1,3

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1