

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

КАФЕДРА «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

**Методические указания**

по выполнению курсовой работы

по дисциплине

«Специальные биотехнологии»

Ростов-на-Дону

2025г

УДК \_664.7

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Донского государственного технического университета

Ответственный за выпуск:

зав. кафедрой «Техника и технологии пищевых производств»  
ответственного за реализацию ОПОП) канд. техн. наук, доцент Т.И. Тупольских

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

В печать \_\_.\_\_.20\_\_ г.

Формат 60×84/16. Объем \_\_ усл. п. л.

Тираж *50* экз. Заказ № (*указывает ИЦ ДГТУ)*

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

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный

технический университет, 2025

# Введение

Подготовка по дисциплине «Специальные биотехнологии» студентов бакалавриата заочной формы обучения , обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» профиль 19.03.01 «Процессы и оборудование биотехнологии» включает выполнение курсовой работы теорети- ческой направленности, реферативного характера. Она выполня- ется с целью освоения обучающимися основных современных методов биотехнологии, применяемых в промышленной биотех- нологии, молекулярной биотехнологии, биоэнергетике, клеточ- ной инженерии, инженерной энзимологии.

Курсовые работы включают более детальное изучение разде- лов и тем дисциплины «Специальные биотехнологии»: современное состояние и развитие биотехнология антибиотиков, аминокислот, биополимеров, рекомбинантных белков. Выполняются по материалам специальной литературы.

Курсовая работа, как составная часть дисциплины «Специальные биотехнологии», позволяет сформировать следующие компетенции обучающихся: ОПК-7; ПК-4 и ПК-6. Промежуточный контроль и защита курсовой работы.

# Цель и задачи курсовой работы

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Специальные биотехнологии» для студентов заочной формы обучения проводится с целью освоение современных методов по- лучения продуцентов, обладающих повышенной продуктивностью, за счет применения современных методов скрининга, клеточной и генетической инженерии и биоинформатики.

Курсовая работа позволяет решить следующие задачи:

1. глубже ознакомиться с различными направлениями био- технологии, современными методами и способствует повышению уровня профессиональной подготовки студентов;
2. приобрести навык работы с литературой;
3. развить способность ориентироваться в вопросах биотех- нологии, усвоить соответствующую терминологию.

# Компетенции студентов, формируемые в результате выполнения курсовой работы

Реализация в курсовой работе по дисциплине «Специальные биотехнологии» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» профиль 19.03.01 «Процессы и оборудование биотехнологии» должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

*Таблица 1*

**Требования к результатам выполнения курсовой работы по учебной дисциплине**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Индекс компе- тенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате выполнения курсовой работы/проекта по учебной дисциплине студент должен: | | |
| знать | уметь | владеть |
|  |  | Способен про- | базовые мате- | по заданной | основными |
|  |  | водить наблю- | матические, | методике про- | методами |
|  |  | дения и изме- | физические, | водить экспе- | эксперимен- |
|  |  | рения, обраба- | физико- | риментальные | тальных ис- |
|  |  | тывать и ин- | химические, | исследования | следований |
|  |  | терпретиро- | химические, | и испытания, | и испытаний |
| 1 | **ОПК-7** | вать экспери- | биологиче- | наблюдения | в биотехно- |
|  |  | ментальные | ские, микро- | и измерения, | логии |
|  |  | данные, при- | биологические | обрабатывать |  |
|  |  | меняя биоло- | методы, при- | и интерпрети- |  |
|  |  | гические, мик- | меняемые в | ровать экспе- |  |
|  |  | робиологиче- | биотехнологии | риментальные |  |
|  |  | ские методы |  | данные |  |
|  |  | Способен | актуальную | применять ак- | навыками раз- |
|  |  | к поиску | нормативную | туальную нор- | работки пла- |
|  |  | и анализу | документацию | мативную до- | нов и методи- |
|  |  | научно-техни- | в своей обла- | кументацию в | ческих про- |
|  |  | ческой ин- | сти, методы | своей области | грамм сбора |
| 2 | **ПК-4** | формации  и интерпрета- | анализа науч- ных данных, | знаний, офор- млять резуль- | и изучения на- учно-техни- |
|  |  | ции результа- | планирования | таты научно- | ческой инфор- |
|  |  | тов исследо- | и организации | исследова- | мации по теме |
|  |  | ваний | исследований | тельских | исследований |
|  |  |  | и разработок |  |  |

*Окончание таблицы 1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Индекс компе- тенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате выполнения курсовой работы/проекта по учебной дисциплине  студент должен: | | |
| знать | уметь | владеть |
|  |  |  |  | и опытно- конструктор- ских работ | и разработок, проведения анализа науч- ных данных, результатов эксперимен- тов теорети- ческого обобщения научных дан- ных, резуль- татов экспе- риментов  и наблюдений |
| 3 | **ПК-6** | Способен про- водить био- технологиче- ские процессы с использова- нием культур микроорга- низмов, кле- точных куль- тур растений и животных | методы полу- чения продук- тов биотехно- логии, спосо- бы культиви- рования мик- роорганизмов; правила экс- плуатации биотехнологи- ческого обору- дования; хи- мические  и биохимическ ие методы очистки про- дукта | производить работы по размножению и выращива- нию посевного материала для биотехнологи- ческого про- цесса получе- ния БАВ; про- изводить рабо- ты по выделе- нию целевого продукта био- технологиче- ского произ- водства | методами культивиро- вания микро- организмов- продуцентов, клеточных культур жи- вотных и рас- тений; сепа- рации культу- ральной жид- кости и био- массы для проведения биотехноло- гического процесса; вы- деления про- дукта биосин- теза и биока-  тализа |

# Структура курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Специальные биотехнологии» носит реферативно-расчетный характер в соответствии с заданием. Примерная структура курсовой работы приведена в таблице 2.

*Таблица 2*

**Структура курсовой работы и объем отдельных разделов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Элемент структуры курсовой работы/проекта | Объем (примерный)  страниц |
| 1 | Титульный лист (Приложение А) | 1 |
| 2 | Задание (Приложение Б) | 1 |
| 3 | Аннотация | 1 |
| 4 | Содержание | 1‒2 |
| 5 | Введение | 1‒2 |
| 6 | Основная часть | 20‒25 |
| 6.1 | Теоретическая часть (теоретические  и методические основы исследуемого вопроса) | 18‒20 |
| 6.2 | Практическая часть: составление обобщенной  схемы биотехнологического процесса, согласно выбранной темы | 2‒7 |
| 7 | Заключение | 1‒2 |
| 8 | Предложения и рекомендации по теме иссле- дования с обоснованием их целесообразности и эффективности оптимизации биотехнологи-  ческого процесса | по необходимости |
| 9 | Библиографический список | 10‒25 источников |
| 10 | Приложения (включают примеры входных  и выходных данных) | по необходимости |

Выполняемая любая курсовая работа имеет свои отличительные особенности, вытекающие из своеобразия объекта исследования, глубины знаний студентов, их умений и навыков самостоятельной работы. Вместе с тем каждая курсовая работа должна быть построе- на по общей схеме на основе данных методических указаний, отра- жающих современный уровень требований ФГОС ВО. Требование единства относится к форме построения структуры курсовой рабо- ты, но не к ее содержанию. В качестве персонального задания обу- чающийся выполняет практическую работу по оптимизации про- цесса получения продукта с использованием методов математиче- ского планирования эксперимента и анализа полученной модели.

# Порядок выполнения курсовой работы

## Выбор темы

Студент самостоятельно выбирает тему курсовой работы из предлагаемого списка тем, или может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсовой работы.

*Таблица 3*

**Примерная тематика курсовых работ по дисциплине**

**«Специальные биотехнологии»**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Тема курсовой работы |
| 1 | Биотехнология лимонной кислоты: продуценты, технологическая  схема, практическое применение |
| 2 | Биотехнология антибиотика грамицидина С: продуценты, техноло-  гическая схема, практическое применение |
| 3 | Биотехнология антибиотика низина: продуценты, технологическая  схема, практическое применение |
| 4 | Биотехнология антибиотика полимиксина: продуценты, технологи-  ческая схема. практическое применение |
| 5 | Биотехнология антибиотика хлортетрациклина: продуценты, прак-  тическое применение |
| 6 | Проблема антибиотикорезистентности к цефалоспорину: поиск про-  дуцентов, пути решения в применении |
| 7 | Схема микробиологического синтеза витамина В12: продуценты,  практическое применение |
| 8 | Схема микробиологического синтеза генно-инженерного инсулина:  стадии получения, продуценты, практическое применение |
| 9 | Бионтез моноклональных антител: получение продуцентов, техно-  логическая схема, практическое применение |
| 10 | Биотехнология глутаминовой кислоты: получение продуцентов,  технологическая схема, практическое применение |
| 11 | Биотехнология аминокислоты триптофана: получение продуцентов,  практическое применение |
| 12 | Микробиологический синтез и биотехнология ферментного препа-  рата амилосубтилина |
| 13 | Микробиологический синтез ферментного препарата протосубтили-  на: получение продуцентов, применение |

*Окончание таблицы 3*

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Тема курсовой работы |
| 14 | Биотехнология полимера склерогликана: продуценты, источники  субстратов |
| 15 | Биотехнология этанола на сахаро- и крахмалосодержащем сырье:  этапы технологической схемы |
| 16 | Биотехнология биомасс пекарских дрожжей: технологическая схе-  ма, практическое применение |
| 17 | Получение биоэтанола на целлюлозосодержащем сырье: особенно-  сти продуцентов, технологическая схема, перспективы |
| 18 | Биотехнология биоинсектицидов: продуценты, технологическая  схема практическое применение |
| 19 | Биотехнология микробиологических препаратов биоремедиации  почв от нефтяных загрязнений: продуценты, технологическая схема |
| 20 | Биотехнология уксусной кислоты: технологическая схема, проду-  центы, практическое применение |
| 21 | Биотехнология молочной кислоты: технологическая схема, проду-  центы, практическое применение |
| 22 | Технология биополимеров левана и декстрана: продуценты, техно-  логическая схема, практическое применение |
| 23 | Технология биополимера бактериальной целлюлозы: продуценты,  технологическая схема, практическое применение |
| 24 | Технология биополимеров полигидроксиалканоатов: продуценты,  технологическая схема, практическое применение |
| 25 | Биоэнергетика: получение биогаза путем рекуперации твердых от-  ходов |

Выбранная студентом темы курсовой работы регистрируется в журнале регистрации курсовых работ на кафедре. С целью ис- ключения возможности написания курсовой работы по одной те- ме двумя и большим числом студентов преподаватель представ- ляет число тем курсового проекта по учебной дисциплине не ме- нее числа студентов в группе.

Наименования тем и содержание курсовых работ должны от- вечать учебным задачам дисциплины и соответствовать реаль- ным задачам будущей профессиональной деятельности. Предла- гаемая преподавателем тематика курсовых работ должна основы- ваться на материале учебной литературы, научных статей рос- сийских и зарубежных исследователей. Должна охватывать наи-

более важные разделы дисциплины, соответствовать примерным темам, указанным в рабочей программе дисциплины.

Тема курсовой работы должна соответствовать содержанию дисциплины, быть комплексной, направленной на решение взаи- мосвязанных задач, объединенных общностью объекта. В случае необходимости тема может быть уточнена по согласованию с ру- ководителем.

## 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.

## Составление плана выполнения курсовой работы

После выбора темы, определения цели, задачи, студент вме- сте с руководителем разрабатывает структуру и содержание кур- совой работы, составляет план-график выполнения курсовой ра- боты с учетом графика учебного процесса. Выполнение курсовой работы включает следующие этапы:

1. Выбор темы.
2. Получение задания по курсовой работе.
3. Изучение научной и методической литературы.
4. Составление библиографического списка.
5. Сбор материалов, подготовка плана курсовой работы.
6. Анализ собранного материала.
7. Написание теоретической части.
8. Представление руководителю первого варианта курсовой работы и обсуждение представленного материала и результатов.
9. Составление окончательного варианта курсовой работы.
10. Проверка преподавателем курсовой работы и доработка (при необходимости).
11. Защита курсовой работы.

## Требования к разработке структурных элементов курсовой работы

*Разработка введения*

Во введении описывается актуальность избранной темы кур- совой работы ее теоретическая и практическая значимость обос- новываются цели и задачи исследования.

*Разработка основной части курсовой работы*

Основная часть обычно состоит из двух разделов: в первом содержатся теоретические основы темы (обычно называется «Об- зор литературы»); раскрывается история вопроса, уровень разра- ботанности вопроса темы в теории и практике посредством срав- нительного анализа литературы. Излагается содержание публи- каций других авторов, при этом необходимо обязательно давать ссылки на них.

Практическая часть должна носить прикладной характер. В ней приводится характеристика конкретного объекта исследова- ния, методы и предмет исследования, результаты исследования, практических расчетов и направления их использования, а также сформулировать направления совершенствования и реализации. При описании конкретных этапов биотехнологического процесса следует давать характеристику основной и вспомогательных ста- дий биотехнологического процесса.

В этой части курсовой работы необходимо дать предложения по увеличению эффективности производства, показать основные факторы, оказывающие влияние на производительность и предло- жить схему оптимизации биотехнологического процесса с исполь- зованием методов математического планирования эксперимента.

*Разработка заключения*

Основное назначение заключения – резюмировать содержа- ние курсовой работы, подвести итоги проведенных исследова- ний, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулиро- ванными во введении.

*Оформление библиографического списка*

В библиографический список включаются источники, на ко- торые есть ссылки в тексте курсовой работы (не менее 10‒15 ис-

точников). В курсовой работе обязательно должны быть исполь- зованы сведения из источников, опубликованных в течение по- следних 3-х лет и зарубежных источников.

*Оформление Приложения (по необходимости)*

Приложения являются отдельной самостоятельной частью работы. В приложениях курсовой работы помещают материал, который дополняет основной текст.

В качестве Приложений могут быть:

* графики, диаграммы;
* таблицы большого формата,
* статистические данные;
* фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причи- нам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

# Требования к оформлению курсовой работы

## Оформление текстового материала (ГОСТ 7.32‒2017*)*

Оформление курсовой работы должно производиться в соот- ветствии:

* + - с ГОСТ 7.32‒2017. «Отчет о научно-исследовательской ра- боте. Структура и правила оформления».
    - ГОСТ Р 7.0.5–2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
    - ГОСТ Р 7.0.100–2018. Библиографическая запись. Библио- графическое описание.
    - ГОСТ Р 7.0.108–2022. Библиографические ссылки на элек- тронные документы, размещенные в информационно-телекомму- никационных сетях. Общие требования к составлению и оформ- лению.

*Общие требования и правила составления*

1. Курсовая работа должна быть выполнена печатным спосо- бом с использованием компьютера и принтера *на одной стороне белой бумаги* формата А4 (210297 мм).
2. Цвет шрифта должен быть *черным,*
3. Размер шрифта – *не менее 12 пт*.
4. Рекомендуемый тип шрифта для основного текста отчета –

*Times New Roman.*

1. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Ис- пользование *курсива* допускается для обозначения объектов (биология, геология, медицина, нанотехнологии, генная инжене- рия и др.) и написания терминов (например, *in vivo, in vitro*) и иных *объектов и терминов на латыни*.
2. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие *разме- ры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.*
3. *Абзацный отступ* должен быть одинаковым по всему тек- сту отчета и равен *1,25 см.*
4. *Межстрочный интервал – полуторный*. Межсимвольный интервал – обычный.
5. *Заголовки* структурных элементов следует располагать *в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не под- черкивая*.

Каждый структурный элемент и каждый раздел основной ча- сти отчета начинают *с новой страницы*.

1. Основную часть отчета следует делить на разделы, под- разделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты.

Разделы и подразделы отчета должны иметь заголовки. Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов и подразделов основной части отчета следует начинать с абзацного отступа и размещать после поряд- кового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шриф- том, не подчеркивать, без точки в конце.

Пункты и подпункты могут иметь только порядковый номер без заголовка, начинающийся с абзацного отступа. Если заголо- вок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

1. Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов и книг отчета.

*Главы имеют сквозную нумерацию* в пределах работы и обо- значаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ста- вится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделя- ют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и поряд- ковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. При- мер – 1.1, 1.2 и т.д.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраз- дела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или не- скольких пунктов.

1. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. *Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире*. При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы "а" (за ис-

ключением букв е, з, й, о, ч, ъ, ы, ь). Простые перечисления отде- ляются запятой, сложные – точкой с запятой. При наличии кон- кретного числа перечислений допускается перед каждым элемен- том перечисления ставить арабские цифры, после которых ста- вится точка.

1. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Если заголовок состоит из двух предло- жений, их разделяют точкой.
2. *Страницы отчета следует нумеровать* арабскими циф- рами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета, включая приложения.

Номер страницы проставляется *в центре нижней части страницы без точки.*

*Титульный лист включают в общую нумерацию страниц от- чета. Номер страницы на титульном листе не проставляют.*

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата A3 учитывают как одну страницу.

## Оформление иллюстраций

На все рисунки в тексте курсовой работы в любом разделе должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непо- средственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеро- вать и в пределах раздела (главы). В последнем случае номер ри- сунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллю- страции, разделенных точкой (*например*: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине стро- ки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 – Морфология продуцентов ли- монной кислоты

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в со- ответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация (в виде схемы, графика, диаграммы, фотографии) подпись всегда должна быть «Рисунок».

Схемы, графики, диаграммы (если они не вынесены в прило- жения) 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.

Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

При заимствовании иллюстраций из какого-либо источника оформляется ссылка на источник в соответствии с требованиями к оформлению ссылок.

## Оформление таблиц

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таб- лицы применяют для наглядности и удобства сравнения показа- телей. На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в преде- лах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например*: Таблица 2.3). Таблицы каждого приложения обознача- ют отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обо- значения приложения (*например*: Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

*Пример оформления таблицы*

Таблица 4 – Продуктивность штаммов *Saccharomyces cerevisiae* на различных источниках углерода

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование штамма | Биомасса на среде  с глюкозой, г/л | Биомасса на среде  с фруктозой, г/л | Биомасса на среде  с галактозой, г/л |
| 1 | *S. cerevisiae* 174/В | 12,7±1,3 | 14,2±1,8 | 9,5±1,5 |
| 2 | *S. cerevisiae* Ас-176 | 16,2±1,4 | 15,7±1,9 | 11,3±1,8 |
| 3 | *S. cerevisiae* В-1054 | 14,6±1,5 | 14,7±1,3 | 11,8±1,1 |

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

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допус- кается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускает- ся применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с про- писной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с за- головком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятель- ное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диа- гональными 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 требовани- ями к оформлению сносок.

## Общие правила представления формул

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, раз- мещают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно по- дать в одной строке, а не одну под одною. Небольшие и неслож- ные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последова- тельности, в которой они приведены в формуле. Значение каждо- го 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 сво- бодными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оста- вить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака ра- венства (=), или после знаков плюс (+), минус (–), умножение. 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 от формулы к ее номеру. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пре- делах 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 форму- лой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесе- нии вмещают на уровне последней строки.

Если формула взята в рамку, то номер такой формулы запи- сывают снаружи рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-дроби подают на уровне ос- новной 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 тек- сте 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 пунк- туации. Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации:

а) в тексте перед формулой 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 (3.2) следует…

## Оформление ссылок

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 источ- ника в библиографическом списке. Например: Согласно исследо- ваниям В.В. Ревина с соавторами, существуют несколько проду- центов биополимеров [7].

При анализе источников литературы можно использовать и внутритекстовую библиографическую ссылку, которую нужно заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Нертусов, 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста доку- мента, в ней указывают порядковый номер и страницы, на кото- рых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, за- ключая в квадратные скобки. Например, [7, с. 141]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

Если текст цитируется не по первоисточнику, а по другому изданию или по иному документу, то ссылку следует начинать словами «Цит. по»; «Цит. по кн.»; «Цит. по ст.».

## Оформление приложений

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце. Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной бук- вы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского ал- фавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений араб- ских цифр. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обо- значающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв

I и O. Если в отчете одно приложение, оно обозначается «ПРИ- ЛОЖЕНИЕ А».

Приложения должны иметь общую с остальной частью доку- мента сквозную нумерацию страниц.

## Требования к лингвистическому написанию курсовой работы

Курсовая работа должна быть написана логически последо- вательно, научным литературным языком. Повторное употребле- ние одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50–100 слов. Необходимо избегать употребления пространных и сложно построенных предложений, а также и чрезмерно кратких фраз, слабо между собой связанных, допускающих двойные тол- кования и т. д.

Не рекомендуется при написании курсовой работы вести из- ложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать ме- стоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоиме- ние «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблю- даем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выраже- ния «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочти- тельнее выражать ту же мысль в безличной форме.

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

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

# Порядок защиты курсовой работы

Ответственность за организацию и проведение защиты кур- совой работы возлагается на заведующего кафедрой и руководи- теля курсовой работы. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовой работы, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовых работ, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, гото- вит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с вклю- чением в нее тем курсовых работ студентов, дает краткую ин- формацию студентам о порядке проведения защиты курсовых ра- бот, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсо- вых работ на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтённая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится за счёт времени, отведён- ного на самостоятельную работу студента по дисциплине до начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

* краткое сообщение автора (презентация 9–11 слайдов) об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализиру- емой организации в рамках темы исследования;
* вопросы к автору работы и ответы на них;
* отзыв руководителя курсовой работы.

Защита курсовой работы производится публично (в присут- ствии студентов, защищающих проекты в этот день) членам ко- миссии. К защите могут быть представлены только те работы, ко- торые получили положительную рецензию руководителя.

Если при проверке курсовой работы или защите 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 периодических изданий по теме;
* качество оформления;
* четкость изложения доклада на защите;
* правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовая рабо- та оценивается по следующей шкале:

* на **«отлично»** оценивается работа, в которой студент пол- ностью изложил материал, без ошибок оформил работу, привел все варианты расчетов и математического планирования экспе- римента. Студент правильно использует понятийный аппарат, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые схемы любого биотехнологического процесса не только по зада- нию, но и самостоятельно составленные, излагает материал по- следовательно и правильно с точки зрения норм научного языка.
* на **«хорошо»** оценивается работа, в которой студент дает от- вет, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недо- чёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
* на **«удовлетворительно»** оценивается работа, в которой студент обнаруживает знание и понимание основных положений курсовой работы, однако излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, планирования экспериментов и моделирования биотехнологиче- ских процессов, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры.
* на **«неудовлетворительно»** оценивается работа, в которой студент обнаруживает незнание большей части соответствующе- го раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формули- ровке определений и правил, искажающие их смысл, беспоря- дочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает та- кие недостатки в подготовке, которые являются серьёзным пре- пятствием к успешному овладению последующим материалом.

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

# ПРИЛОЖЕНИЯ Пример оформления титульного листа курсовой работы

# Оформление согласно правилам

# оформления письменных работ ДГТУ

*Приложение А*

**

*Приложение Б*

**Примерная форма задания**

