МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Алтайский государственный университет»

Институт химии и химико-фармацевтических технологий

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ КУРСОВЫХ РАБОТ И ПРОЕКТОВ

(для студентов всех форм обучения)

Барнаул 2024

УДК 504.06(07)

ББК 20.18я73

Печатается по решению методической комиссии института химии и химико-фармацевтических технологий АлтГУ

Рецензенты: кандидат химических наук, доцент Микушина И.В.

Методические указания к выполнению курсовых работ и курсовых проектов: метод. рекомендации к выполнению курсовой работы и курсового проекта для обучающихся направлений подготовки 04.03.01 Химия, 04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия, 18.03.01 Химическая технология, 19.03.01 Биотехнология, 20.04.01 Техносферная безопасность очной/заочной формы обучения / сост. Л.В. Щербакова

Методические рекомендации содержат необходимые сведения, ссылки на основные нормативные и справочные документы, необходимые для выполнения курсовой работы и курсового проекта по дисциплинам института химии и химико-фармацевтических, предусматривающие элементы проектирования.

УДК 504.06(07)

ББК 20.18я73

© Щербакова, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ...................................................................................Распределение курсовых работ (кр), курсового проекта (кп), по блокам / модулям / дисциплинам……..………………………………………………….....1 Общие положения ....................................................................2 Содержание и порядок выполнения курсового проекта (курсовой работы)...................................................................................2.1 Содержание курсового проекта……………………………2.2 Особенности курсовой работы ……………………………2.3 Защита курсового проекта (курсовой работы)……………..2.4 Требования к оформлению курсового проекта……………..2.2 Содержание и оформление пояснительной записки………..*2.5.1 Структура пояснительной записки……………..………….**2.5.2 Титульный лист………………………………………………….**2.5.3 Задание…………………………………………………………….**2.5.4 Содержание………………………………………………………**2.5.5 Введение…………………………………………………………...**2.5.6 Основная часть…………………………………………………..**2.5.7 Список использованных источников…………………………**2.5.8 Приложение………………………………………………………*2.6 Оформление текста пояснительной записки……………....*2.6.1 Общие требования…………………………..…………………**2.6.2 Формулы…………………………………………………………*2.7 Правила оформления графических документов………….3 Основные формулы для выполнения расчётной части………4 Методические рекомендации по выполнению курсового проекта в соответствии с подходом «Обучение служением»………...5 Темы и задания к проектам……………………………..……..Список рекомендуемой литературы…………………..………..Нормативные ссылки…………………………………………...ПРИЛОЖЕНИЕ 1……………………………………………….ПРИЛОЖЕНИЕ 2………………………………………………. | 455778991111111212121213131414151618222530343738 |

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект является завершающим этапом работы студентов над изучаемой дисциплиной и представляет собой первую большую творческую или инженерную работу. Данный вид обучения предусматривает разработку прогрессивных исследовательских, технологических задач, биотехнологий пробиотических и других продуктов, а также их физиологически активных компонентов, технологический расчет и графическое оформление.

Основная цель курсового проектирования заключается в закреплении и расширении теоретических знаний студентов, в приобретении ими навыков по решению теоретических (реферативных), исследовательских или инженерных задач. Выполнение курсового проекта служит отчетом по завершении дисциплины или базой для выпускных квалификационных работ по специальности. В ходе работы над *курсовым проектом* выполняются технологические расчеты, по действующим стандартам, каталогам и справочной литературе проводится выбор аппаратуры для конкретных условий ее работы и с учетом экологических требований, составляется аппаратно-технологическая схема. В процессе создания такого исследования информация берется из учебников, научных статей, монографий и других авторитетных источников.

В целом курсовой проект должен представлять собой законченную проектную разработку научно-исследовательских или технических продуктов. За результаты работы ответственность несет студент – автор проекта. Преподаватель – руководитель проекта – направляет работу студента, обеспечивает систематические консультации, на которых студент получает ответы на все возникающие у него вопросы и рекомендации по основным разделам разрабатываемого проекта.

Законченный и полностью оформленный проект сдается на проверку преподавателю. После проверки и внесения исправлений проводится публичная защита проекта. Оценивается курсовой проект с учетом качества выполнения, уровня защиты и степени самостоятельности при выполнении работы.

Настоящие методические указания составлены с целью дать ответы на возникающие вопросы студентов, приступающих к выполнению курсового проекта. В них приведены уравнения, справочные данные и литературные источники, пользуясь которыми студенты проводят расчеты, а также указаны последовательность и содержание этих расчетов.

В приложениях приведены образцы оформления титульного листа расчетно-пояснительной записки и ее содержания, образец штампа к чертежам.

В учебных планах по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, 19.03.01 Биотехнология и 20.03.01 Техносферная безопасность предусмотрено написание, оформление и защита курсовых проектов.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (КП), ПО БЛОКАМ / МОДУЛЯМ / ДИСЦИПЛИНАМ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Курс** | **Вид работы**  | **Блок/ Модуль / Дисциплина** |
| *1. Направление подготовки 04.03.01 Химия, профиль* *Теоретическая и экспериментальная химия**2. Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, профиль Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия и технологии материалов* *3. Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**профиль «Химическое, фармацевтическое и косметическое производство»**4. Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**профиль «Биотехнология продуктов на основе растительного сырья»* |
| 2 | Курсовой проект | Дисциплина (по выбору):Основы проектной деятельности на предприятии/ Особенности проектирования в различных областях профессиональной деятельности |
| *Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»* |
| 2 | Курсовой проект | *Дисциплина (по выбору):*Основы проектной деятельности на предприятии/ Особенности проектирования в различных областях профессиональной деятельности |
| 3 | Курсовой проект | *Дисциплина:* Проектирование систем защиты среды обитания |

**1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Темы курсовых проектов разрабатываются сотрудниками кафедры института химии и химико-фармацевтических технологий в соответствии с учебными программами.

Тема курсового проекта может иметь академический, научно-исследовательский, технологический или социальный характер.

Курсовой проект считается реальным, если он удовлетворяет следующим требованиям:

- тема курсового проекта предложена предприятием, организацией или НИИ;

- имеется запрос предприятия (организации) на передачу материалов курсового проекта для использования;

- тема курсового проекта посвящена разработке (созданию) лабораторного стенда, установки, прибора, которые могут иприменяться в учебной или научно-исследовательской работе кафедры;

- имеются патенты на изобретения, дипломы или грамоты на экспонаты, являющиеся предметом разработки курсового проекта.

Задание на курсовое проектирование предусматривает индивидуальную работу, выполняемую студентом самостоятельно по отдельным темам.

В процессе проектирования обучающийся прорабатывает нормативную документацию по теме дисциплины.

Выполнение курсового проекта осуществляется в следующем порядке:

− выбор и закрепление темы, ознакомление с заданием;

− организация научного руководства;

− составление и согласование плана;

− формирование исходной информационной базы курсового проекта: подбор пособий, необходимых для проектирования; обзор состояния вопроса по тематике курсового проекта, изучение аналогичных конструкций по [учебным пособиям](http://pandia.ru/text/category/uchebnie_posobiya/), руководствам, патентам и т. п.;

− обоснование актуальности решаемой в курсовом проекте задачи;

− анализ возможных инженерно-конструкторских решений, обеспечивающих достижение поставленной в техническом задании задачи, связанной с повышением безопасности жизнедеятельности, снижением загрязнения среды обитания, рациональным использованием природных ресурсов, переработкой отходов, прогрессивных биотехнологий пробиотических продуктов и их физиологически активных компонентов и т. д.;

− обоснование выбранного варианта инженерного решения;

− построение инженерно-конструкторской схемы системы обеспечения безопасности объекта экономики, человека, защиты окружающей среды и т. д.;

− расчет основных параметров системы (устройства);

− технико-экономическое обоснование разработанной системы (устройства) обеспечения безопасности, выполненное на основе анализа, предотвращаемого с ее применением ущерба и затрат на реализацию системы (устройства);

− выполнение рабочих чертежей, которые указаны в задании;

− написание и оформление проекта;

 − рецензирование и защита курсового проекта.

Выполнение курсового проекта ведётся в соответствии с утверждённым графиком и завершается не позднее, чем за неделю до начала экзаменационной сессии. Общий объём работы – 25 – 35 страниц машинописного текста, включая рисунки, схемы, список литературы. К защите могут представляться разработанные чертежи, перечень которых согласуется с преподавателем. Перед началом выполнения курсового проекта обучающемуся следует тщательно ознакомиться с индивидуальным заданием и вместе с преподавателем составить план работы. Затем следует изучить рекомендуемую литературу и подобрать литературные источники, самостоятельно по теме задания. По мере выполнения курсового проекта, написанные разделы предъявляются преподавателю для согласования.

Формой отчётности является защита курсового проекта в специально отведённое для этого время. При оценке работы учитывается общая подготовленность обучающегося, его самостоятельность и инициатива при выполнении работы, умение доложить полученные результаты и дать обоснованное заключение. Обучающиеся, получившие при защите неудовлетворительную оценку, дорабатывают курсовой проект или выполняют его на другую тему.

**2 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**2.1 Содержание курсового проекта**

Курсовой проект состоит из текстового (пояснительная записка) и графических документов.

Содержание курсового проекта должно охватывать принципиальные вопросы учебной дисциплины согласно квалификационным требованиям и рабочей программы.

Содержание курсового проекта должно отражать умение студента применять знание изучаемой дисциплины при решении конкретных профессиональных задач.

Курсовой проект выполняют согласно заданию, выданному руководителем проекта.

Выполнение отдельных этапов (разделов) курсового проекта и представление его к защите должны соответствовать срокам, установленным в задании.

Курсовой проект представляют на проверку руководителю поэтапно или полностью выполненным.

Если руководитель считает невозможным допустить студента к защите, проект возвращается на доработку в назначенные сроки.

Задание на курсовые проекты выдают студентам согласно графику учебного процесса в первой неделе текущего семестра.

В задании (ПРИЛОЖЕНИЕ 1) должны быть указаны: учебная дисциплина, по которой выполняется проект; Ф.И.О. студента (ов), его (их) группа (ы); тема проекта; разделы разработки и сроки их выполнения; срок представления проекта к защите; Ф.И.О. руководителя, его должность, подпись и дата выдачи задания.

Руководителями курсового проекта могут быть:

* ведущий преподаватель, читающий соответствующий курс;
* аспиранты и преподаватели кафедры, имеющие достаточный опыт работы.

Руководитель курсового проекта:

* составляет и выдает задание на курсовой проект;
* организует процесс проектирования;
* рекомендует необходимую литературу, нормативно-техническую документацию, справочные и другие материалы;
* оказывает консультативную помощь студентам во время выполнения проекта;
* осуществляет текущий контроль за выполнением задания;
* информирует кафедру о ходе выполнения проекта.

Курсовое проектирование должно быть обеспечено методическими рекомендациями. Методические рекомендации должны содержать:

* цели и задачи курсового проектирования по дисциплине;
* установленные минимальные объемы текстовой и графической документации;
* структуру пояснительной записки и требования к ее оформлению;
* содержание графических документов;
* порядок защиты курсового проекта;
* методические рекомендации к выполнению каждого раздела проекта со ссылкой на рекомендуемую литературу;
* перечень государственных стандартов и образовательных стандартов ИХиХФТ, используемых в учебной дисциплине.

**2.2 Защита курсового проекта (курсовой работы)**

К защите представляется курсовой проект, выполненный в полном объеме согласно выданного студенту задания, подписанный им, просмотренный и подписанный руководителем проектирования (подписывается каждый чертеж и пояснительная записка). Проект должен быть утверждён заведующим кафедрой.

Защита курсового проекта проводится публично при участии руководителя и одного-двух сотрудников кафедры. Защита проекта состоит из краткого доклада о содержании работы, ее особенностях, применяемых методах и т.д. Затем проводится опрос студента по уточнению отдельных разделов работы.

Доклад целесообразно строить в той же последовательности, что и пояснительная записка: от введения и обоснования актуальности темы к описанию конструкции и принципа действия устройства. Далее следует привести сведения о выполненных расчетах, экономических показателях и других особенностях и положительных характеристиках проекта.

В процессе защиты проекта студент должен показать знание соответствующей дисциплины и умение их применять на практике.

Продолжительность защиты курсового проекта одним студентом не более 20 минут.

Студент должен быть готов к критическому анализу разработанных конструкций и продуктов, указать их достоинства и недостатки, сравнить их с другими аналогичными устройствами и возможными техническими решениями.

По окончании защиты курсового проекта (курсовой работы) выставляется оценка по пятибалльной системе в тот же день.

Студент, не защитивший курсовой проект (курсовой работы), может быть допущен к повторной защите по разрешению кафедры и директора института химии и химико-фармацевтических технологий.

**2.3 Требования к оформлению курсового проекта**

Курсовые проекты должны оформляться в соответствии с требованиями государственных стандартов:

* конструкторские документы – по ЕСКД;
* технологические документы – по ЕСТД;
* программные документы – по ЕСПД;
* документы для автоматизированной системы управления – по государственным стандартам систем технологической документации по АСУ (ГССТД по АСУ).

Курсовым проектам (документам) присваивается обозначение. Оно проставляется на титульном листе, листах пояснительной записки и на всех чертежах, схемах, диаграммах графической части проекта, имеющих основные надписи.

Обозначение документа состоит из центральной цифровой части, предшествующей и последующей буквенных групп.

Например: КП 180301.04 ПЗ.

Предшествующая цифровой части буквенная группа КП обозначает вид учебного документа – курсовой проект. Первая группа из шести цифр (180301) обозначает шифр специальности в соответствии с перечнем направлений подготовки высшего профессионального образования. Вторая группа цифр (04) обозначает вариант задания курсового проекта.

Последующая цифровой части буквенная группа обозначает код (шифр, марку) документа, например:

ПЗ – пояснительная записка;

ГП – генеральный план;

ТУ – техническое условие;

ТО – техническое описание;

АР – архитектурное решение;

АИ – интерьеры;

ТХ – технология производства;

ТП – технологические переходы;

СБ – сборочный чертеж;

ВО – чертеж общего вида;

ГЧ – габаритный чертеж;

ЭС – электроснабжение;

МЭ – электромонтажный чертеж;

МЧ – монтажный чертеж;

КМ – конструкции металлические;

КЖ – конструкции железобетонные;

ОВ – отопление и вентиляция;

ВК – внутренний водопровод и канализация;

НВК – наружные сети водоснабжения и канализации;

ПМ – программа и методика испытаний.

При обозначении схем следует руководствоваться ГОСТ 2.701-2008.

В зависимости от элементов и связей, входящих в состав объекта, схемы подразделяются на виды, например:

- электрические - Э;

- гидравлические - Г;

- пневматические - П;

- кинематические - К;

- оптические - Л;

- энергетические - Р.

В зависимости от назначения схемы делятся на типы и обозначаются цифрами, например:

* структурные – 1, объединяют основные функциональные части объекта и показывают их назначение и взаимосвязи;
* функциональные – 2, разъясняют процессы, протекающие в устройстве, и показывают принцип его работы;
* принципиальные (полные) – 3, определяют полный состав элементов и связей между ними, дают детальное представление о принципах работы устройства.

Примеры обозначения схем: схема гидравлическая функциональная – Г2; схема кинематическая принципиальная – К4.

**2.5 Содержание и оформление пояснительной записки**

*2.5.1 Структура пояснительной записки*

Пояснительная записка курсового проекта должна включать следующие структурные элементы:

* титульный лист;
* задание;
* содержание;
* перечень условных обозначений, символов, терминов (при необходимости);
* введение;
* основная часть;
* список использованных источников;
* приложения (при необходимости).

*2.5.2 Титульный лист*

Титульный лист содержит сведения согласно приложению 2 и оформляется на бланке формата А4.

Перенос слов на титульном листе не допускается. Точка в конце заголовка не ставится.

*2.5.3 Задание*

Задание на курсовой проект содержит сведения согласно п. 1 настоящих рекомендаций и ПРИЛОЖЕНИЯ 1 и оформляется на бумаге формата А4.

Задание помещается после титульного листа и включается в общую нумерацию листов пояснительной записки.

*2.5.4 Содержание*

Содержание состоит из последовательно перечисленных наименований разделов, подразделов и приложений с указанием номера страницы, на которой они помещены.

Слово «СОДЕРЖАНИЕ», согласно ГОСТ 7.32-2017 записывается в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, первая буква – прописная (с абзаца).

Содержание включают в общую нумерацию листов пояснительной записки и размещают после задания.

*2.5.5 Введение*

Введение должно содержать информацию:

* о сущности и значимости объекта (процесса), к которому относится тема проекта;
* о целях разработки темы проекта.

Введение должно занимать не более одной страницы, соответствующей машинописному тексту.

*2.5.6 Основная часть*

Основная часть пояснительной записки должна быть разработана в соответствии с заданием и методическими рекомендациями кафедры.

Основная часть должна составлять не менее 80 % объема пояснительной записки.

Содержание и объем совместно разрабатывают студент и научный руководитель, исходя из требований ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».Основная часть ВКР содержит:

• выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, обзор существующих исследований по выбранной теме, оценку современного состояния и актуальность исследования, возможные пути решения поставленной задачи, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения исследования;

• процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

• обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Основная часть структурируется на разделы (как правило, три), подразделы и пункты. Название каждого раздела, подраздела и т.д. должно точно отражать ее содержание.

В первом разделе должны быть отражены теоретические исследования по данной теме, связанные с объектом и предметом исследования. Обзор литературы должен кратко отражать сведения по изучаемому вопросу, которые были опубликованы главным образом за последние 10-15 лет. Для обзора литературы достаточно использовать 30 – 40 источников информации. Следует использовать только материал, который имеет отношение к теме, и избегать повторения данных. Противоречивые сведения необходимо проанализировать и критически оценить. В обзоре литературы обязательно делают ссылки на источники, из которых была заимствована информация.

*2.5.7 Список использованных источников*

Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями

- ГОСТ Р 7.0.100-2018. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

- ГОСТ Р 7.0.108-2022. «Библиографические ссылки на электронные документы, размещенные в информационных телекоммуникационных сетях. Общие требования к составлению и оформлению»;

- ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

*2.5.8 Приложение*

Приложения должны содержать материалы вспомогательного характера (спецификации, алгоритмы, программы ЭВМ, большие таблицы и т.д.).

Приложения включают в общую нумерацию листов пояснительной записки и размещают после списка использованных источников в порядке появления ссылок в тексте записки.

Приложения могут быть обязательными или информационными.

Информационные приложения могут быть – рекомендуемого или справочного характера.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложение обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в тексте одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается применять форматы А3 по ГОСТ 2.301.

**2.6****Оформление текста пояснительной записки**

*2.6.1 Общие требования*

Все листы пояснительной записки должны быть сброшюрованы в папки формата А4 или потребительского формата близкого к формату А4 (210х297 мм), на папках должны быть этикетки (60х100) с указанием аббревиатуры университета, вида документа (пояснительная записка к курсовому проекту), кодов учебной группы и специальности, автора(ов) проекта и года окончания выполнения.

Текст пояснительной записки должен быть выполнен аккуратно литературным и технически грамотным языком на одной стороне листа:

* текст пояснительной записки оформляется шрифтом — TimesNewRoman, размер шрифта — 14 пт; междустрочный интервал — полуторный; выравнивание по ширине; абзацный отступ 0,5 см; поля: верхнее — 2,0 см, нижнее — 2,0 см, левое – 3,0 см, правое поля — 1,5 см.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской.

Общий объем пояснительной записки должен соответствовать 20% страницам машинописного текста.

Текст пояснительной записки оформляют на листах, имеющих рамку и основную надпись в соответствии с ГОСТ Р 2.104-2023; ГОСТ Р 2.105-2019; ГОСТ Р 2.106-2019; ГОСТ Р 21.101-2020.

На первой странице первого раздела основной части пояснительной записки выполняется основная надпись формы 2 по ГОСТ Р 2.104-2023 (для конструкторских документов).

На последующих листах пояснительной записки основные надписи выполняются формы 2а (для конструкторских документов) указанных стандартов.

Нумерация листов пояснительной записки должна быть сквозной в пределах всей записки. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не проставляется. Номера страниц проставляются в основной надписи в графах «Лист», «Листов». В графе основной надписи «Листов» указывается количество листов в пояснительной записке.
На листах без рамки и основной надписи номер страницы, в соответствии с ГОСТ 7.32-2017, проставляется в центре нижней части листа без точки.

Графические объекты приводятся вставкой в формате рисунка в черно-белом варианте. Рисунки располагаются по центру страницы. Подпись (если она есть) приводится под рисунком (размер шрифта — 14 пт., выравнивание по ширине страницы). Схемы реакций могут быть выполнены в графических редакторах, предназначенных для визуализации формул. Схемы реакций могут быть вставлены в текст работы как рисунок или как объект.

Таблицы располагаются по центру страницы. Размер шрифта данных, представленных в таблицах должен быть не менее 12 пт. Подписи к таблицам (если они есть) располагаются сверху таблицы (размер шрифта — 14 пт., выравнивание по ширине страницы).

По тексту ссылки на литературу приводятся в виде цифровых сносок в квадратных скобках в возрастающем порядке на протяжении всего текста. Наименования (библиографические описания) процитированных в тексте источников и литературы приводятся в списке в порядке упоминания и нумеруются. При оформлении списка использованных литературных источников следует придерживаться установленных правил в соответствии с ГОСТ Р7.0.5 2008. Недопустимо использовать в тексте курсового проекта материал, заимствованный из любых других источников без соответствующей ссылки.

*2.6.2 Формулы*

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные ГОСТ Р 2.105-2019. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле.

Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается. Высота знаков в формуле не менее 2,5 мм.

Формулы, за исключением помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы в круглых скобках справа, в конце строки.

Одну формулу обозначают - (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.1).

Порядок изложения в тексте математических уравнений такой же, как и формул.

**2.7 Правила оформления графических документов**

К графической части относятся схемы, чертежи, плакаты, выполненные вручную или в электронном виде, которые должны соответствовать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники и технологии.

Вручную графическая часть выполняется в карандаше на плотной чертёжной бумаге форматом, предусмотренным ГОСТ 2.301-68.

В электронном виде допускается выполнение графической части на рулонной бумаге. Формат листа определяется размерами внешней рамки, выполненной тонкой линией. Размеры листов чертежей курсового проекта меньших по формату А1 не допускаются.

Графическая часть курсового проекта выполняется с соблюдением требований комплекса стандартов:

- Единой системы конструкторской документации (ЕСКД),

- Единой системы технологической документации (ЕСТД),

- Системы проектной документации для строительства (СПДС),

- Единой системы программной документации (ЕСПД).

Чертежи, выполненные с помощью системы автоматизированного проектирования, должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.004. Содержание листов графических документов, их количество и формат конкретизируется руководителем проекта по согласованию с консультантами разделов в техническом задании на проект.

Согласно ГОСТ Р 21.101-2020 графические документы, кроме изображения изделия с размерами, предельными отклонениями и другими параметрами, могут содержать:

− текстовую часть, состоящую из технических требований и (или) технических характеристик;

− надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;

 − таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, контрольными комплексами, условными обозначениями и т.д.

В электронных моделях текстовую часть (в том числе таблицы) рекомендуется оформлять отдельными документами.

Плакаты (диаграммы, таблицы и т.д.) следует выполнять в соответствии с ГОСТ 2.605. Плакатам присваивается код «Д». Если разрабатывается несколько плакатов, им присваивается код Д1, Д2, Д3 и т.д. Каждый чертёж должен иметь основную надпись, которая располагается в правом нижнем углу поля чертежа, и два дополнительных – в верхнем левом углу длинной стороны чертежа и левом нижнем боковом углу в соответствии Положением о подготовке и защите курсовых работ (проектов) обучающихся по программа высшего образования в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» от 02.10.2018г.

На плакатную часть графического материала проекта можно вынести:

− основные формулы, полученные в процессе теоретических исследований;

 − экспериментально измеренные и теоретически рассчитанные осциллограммы, графики и диаграммы;

 − рисунки, поясняющие физические или технические аспекты функционирования объекта исследований.

Содержание текста и подписей на чертежах должно быть кратким и точным. Название чертежей и плакатов должно выполняться одинаковым размером и типом шрифта и располагаться симметрично относительно формата чертежа. Если на одном чертеже выполнен заголовок, то и на всех последующих он обязателен. Допускается название чертежа писать только в основном штампе, тогда все чертежи должны быть без заголовков. Ко всем чертежам в пояснительной записке должны быть комментарии. Надписи и обозначения на чертежах, спецификациях, в штампах на схемах, титульном листе пояснительной записки выполняются чертёжным шрифтом по ГОСТ 2.304-81. Обозначения чертежей, являющихся самостоятельными документами, как и текстовая часть должны отличаться от обозначения проекта (работы), приведённого на титульном листе.

Разные документы не могут иметь одно и то же обозначение. После защиты графическая часть курсовых и дипломных проектов прилагается к ПЗ. Правила складывания чертежей в папки или конверты, а также для брошюровки установлены ГОСТ 2.501-68 «ЕСКД. Правила учёта и хранения».

Графическая часть проекта, как правило, представляет собой конструкторскую документацию – расчётно-графические работы, чертежи, эскизы и схемы. Её объём – 2-4 листа чертежей (как правило формата А1).

Главным инструментами для выполнения курсовых проектов служат сегодня:

* Программа AutoCAD, позволяющая оформить графическую часть инженерного курсового проекта
* Программы «Компас» и AutoCAD Mechanical для проектов машиностроительных специализаций и промышленного производства
* САПР (системы автоматизированного проектирования)
* Программа Microsoft Office – редактор формул, таблиц, диаграмм.

Для оформления графической части курсового проекта (расчётно-графических работ, чертежей, эскизов, схем) необходимо безукоризненно соблюдать требования, нормы и правила ФГОС и стандартов ЕСКД.

**3 Основные формулы для выполнения расчётной части**

***Расчет массовой доли белка или другого макронутриента в композиции продукта по формуле:***



где *Sб* – массовая доля белка или другого макронутриента в продукте, %;

*Хi* – массовая доля i-го компонента в рецептуре, %;

*Si* – массовая доля белка или другого макронутриента в i-ом компоненте рецептуры, %.

***Расчет аминокислотного скора***

Аминокислотный скор = Ах/А×100, %

где Ах – массовая доля незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте, г/100г белка;

А – массовая доля незаменимой аминокислоты в «эталонном» белке, г/100г белка.

***Расчет количественного содержания каждой из незаменимых аминокислот в комбинированной смеси согласно формуле:***



где *Mj* – содержание конкретной незаменимой аминокислоты в

суммарном белковом компоненте рецептуры, %;

*si* – массовая доля белка в данном компоненте, %;

*xi* – массовая доля i-го компонента в составе рецептуры, %;

*mij* – массовая доля конкретной НАК в данном компоненте, %.

Требуемая степень очистки вещества η рассчитывается по формуле:

 (1)

где ПРКвещ. – предельно разрешёнными концентрациями выброса в атмосферу, г/нм3;

Сисх.вещ. – концентрации вредных веществ на выходе из технологического аппарата, г/нм3.

Для расчёта массы необходимо знать объёмы и концентрации веществ. Т.к. на входе и выходе из аппаратов газовый поток имеет различную температуру, необходимо произвести расчёт объёмов с учётом этой температуры. Из формулы для объёма газа при нормальных условиях необходимо выразить объём газа 𝑉𝑡, м3, измеренный при температуре t, ºС:

, (2)

где 𝑉0 – объём газа при нормальных условиях, тыс. нм3/час;

𝑡 – температура, ºС;

𝐵 – атмосферное давление, мм. рт. ст.;

𝑃г – разряжение или давление газа в газоходе, мм. рт. ст. (принять Pг=15 мм. рт. ст.).

Объём необходимо вычислить для того, чтобы выбрать марку оборудования.

Количество выбрасываемых вредных веществ в год до очистки, 𝑚(вещества)год до очистки, т/год, определяется по формуле:

𝑚(вещества)год до очистки = Сисх.вещества ∙ 𝑉0 ∙ 𝑇с∙ 𝑇г∙ 10−6, (3)

где Сисх.вещества – исходная концентрация вещества до очистки, г/нм3;

V0 – объём газа при нормальных условиях, тыс. нм3/час;

Тс – время работы технологического агрегата, час/сутки;

Тг – время работы технологического агрегата, дней/год.

Количество выбрасываемых вредных веществ в год после очистки,

𝑚(вещества)год после очистки, т/год, определяется по формуле:

𝑚(вещества)год после очистки = Кп∙ Сост.вещества ∙ 𝑉0 ∙ 𝑇с∙ 𝑇г∙ 10−6, (4)

где Сисх.вещества – остаточная концентрация вещества после очистки, г/м3,

V0 – объём газа при нормальных условиях , тыс. нм3/час;

Тс – время работы технологического агрегата, час/сутки;

Тг – время работы технологического агрегата, дней/год;

Кп – коэффициент подсоса.

Остаточная концентрация вещества после очистки, г/м3, определяется по формуле:

Состат.(вещества) = Сисх − (Сисх ∙ 𝜂аппарата), (5)

где Сисх. – исходная концентрация вещества до очистки, г/нм3;

ηаппарата – эффективность очистки аппарата.

Степень очистки ηц аппарата, например, циклона, находится, основываясь на информации о дисперсном составе пыли по формуле:

 (6)

где ηф1 – фракционная эффективность, %;

Ф1, … , Ф𝑛 – содержание фракций в газах, %.

Фактическая полная степень очистки, например, последовательно установленных двух скрубберов, находится по формуле:

 (7)

где ηск1, ηск2 – степень очистки первого и второго скруббера соответственно.

Суммарная степень очистки газов от пыли, достигаемую в различных последовательно установленных аппаратах, определяется по формуле:

 (8)

Расчёт платы производится по фактическим выбросам вредных веществ в соответствии с Постановлением РФ № 632 от 28.08.1992 г. «Об утверждении порядка определения платы и её предельных размеров за загрязнение окружающей среды, размещение отходов и другие виды вредного воздействия» (в редакции от 14.06.2001 г. с изменениями от 14.05.2009 г.).

Плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, определяется путём умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ:

при mi атм≤ mнi атм,

где i – вид загрязняющего вещества (i = 1, 2, 3, ... n);

Пн атм – плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов, руб.;

Cнi атм – ставка платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в

пределах допустимых нормативов выбросов, руб.;

mi атм – фактический выброс i-го загрязняющего вещества, т;

mнi атм – предельно допустимый выброс i-го загрязняющего вещества, т.

Ставка платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов выбросов определяется по формуле:

𝐶н𝑖 атм = 𝐻бнi атм ∙ 𝑘э атм ∙ 𝑘инф, (10)

где 𝐻бнi атм – базовый норматив платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов, руб.;

𝑘kэ атм – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе;

𝑘инф – коэффициент инфляции.

Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путём умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми выбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ:

при mнi атм < mi атм ≤ mлi атм,

где i – вид загрязняющего вещества (i = 1,…,n);

Пл атм – плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов, руб.;

Слi атм – ставка платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.;

mi атм – фактический выброс i-го загрязняющего вещества, т;

mнi атм – предельно допустимый выброс i-го загрязняющего вещества, т;

mлi атм – выброс i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, т.

Ставка платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита определяется по формуле:

𝐶л𝑖 атм = 𝐻бнi атм ∙ 𝑘э атм ∙ 𝑘инф, (12)

где Нблi атм – базовый норматив платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.;

kинф – коэффициент учёта инфляции;

kэ атм – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ определяется путём умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы выбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент.

при mнi атм > mлi атм,

где i – вид загрязняющего вещества (i = 1, 2, ..., n);

Псл атм – плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ, руб.;

Слi атм – ставка платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.;

mi атм – фактический выброс i-го загрязняющего вещества, т;

mлi атм – выброс i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, т.

Ставка платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита определяется по формуле

𝐶л𝑖 атм = 𝐻блн𝑖 атм ∙ 𝑘э атм ∙ 𝑘инф, (14)

где Нблi атм – базовый норматив платы за выброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб.;

kинф – коэффициент учёта инфляции;

kэ атм – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Общая плата за загрязнение атмосферного воздуха определяется по

формуле:

Патм = Пн атм + Пл атм + Псл атм, (15)

Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих

веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления установленные в 2003 г. постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344, применяются с использованием коэффициентов, учитывающих экологические факторы.

Согласно Федеральному закону от 2 декабря 2013 г. № 349-ФЗ нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленные Правительством Российской Федерации в 2003 и в 2005 гг., применяются в 2014 г. с коэффициентом соответственно 2,33 и 1,89.

**4 Методические рекомендации по выполнению курсового проекта в соответствии с подходом «Обучение служением»**

Выполнение курсового проекта в соответствии с подходом «Обучение служением» направлен на развитие у обучающихся «гражданственности, патриотизма, лидерства, гражданской солидарности и традиционных ценностей» путем решения социально значимой задачи в рамках основной образовательной программы. Данный проект позволит обучающимся получить больше практического опыта, а также обеспечит связь между университетом и региональной индустрии.

4.1. Методические рекомендации устанавливают общие правила подготовки, оформления, защиты и оценивания курсовых проектов студентов, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, специалитета) в соответствии с подходом «Обучение служением.

4.2. Курсовой проект в соответствии с подходом «Обучение служением» является одним из видов учебной работы обучающихся, который̆ выполняется студентом в соответствии с учебным планом в рамках учебной̆ дисциплины, относится к виду самостоятельной̆ работы и представляет собой исследования социально значимой проблемы общества, проводимые ими самостоятельно под руководством преподавателя по определенным темам дисциплин (модулей), в результате которого выполняется общественный проект, направленный на позитивные социальные изменения в обществе, которые достигаются путем применения профессиональных навыков студента, осваиваемых в рамках его основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП). Курсовой проект выполняется на основании его выбора.

4.3. Курсовой проект в соответствии с подходом «Обучение служением» – документально оформленный результат самостоятельной работы обучающегося, целью и содержанием которой является развитие умений и навыков, осваиваемых в рамках его ОПОП путем решения научных, экономических, технологических, художественных и иных социально значимых задач, а также достижение образовательных результатов: командная работа и лидерство, гражданская идентичность и солидарность, развитие убеждений и ценностных ориентаций, рефлексивность и осознанность, коллективизм и созидательный труд, профессионализм и ответственность. Особенностью курсового проекта, созданного в соответствии с подходом «Обучение служением», является наличие обоснованной проектной части с ожидаемым результатом, направленной на социальные изменения, представляющей собой результат изучения обучающимся определенной учебной дисциплины (модуля).

4.4. Целью выполнения курсовых проектов является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач, которые имеют позитивное социальное воздействие на общество, формирование компетенций (универсальных, общепрофессиональных, профессиональных) в соответствии с утвержденным учебным планом.

4.5. 3адачами выполнения курсовых проектов являются:

• систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений, навыков по учебным дисциплинам (модулям), в рамках которой выполняется курсовой проект;

• овладение методами решения социально-значимых задач с применением знаний, умений и навыков из будущей профессиональной деятельности обучающихся;

• формирование умений и навыков научно-исследовательской̆ работы: работы со специальной̆ и нормативной̆ литературой̆, овладение современными методами поиска, обработки и использования информации;

• проведение обучающимися анализа ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной проблемы, требующей проектного решения;

• постановка проблемы путем фиксации обучающимися содержания проблемы, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации;

• разработка обучающимися паспорта общественного проекта для решения выявленной проблемы;

• подготовка к написанию выпускной квалификационной работы (материалы курсовых работ могут входить в дипломную работу, которая будет реализовываться в соответствии с подходом «Обучение служением» в формате общественного проекта).

4.6. Курсовой проект рассматривается как вид учебной работы по дисциплине (модулю) и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение. Наименование дисциплин (модулей), по которым они предусматриваются, определяется учебным планом.

4.7. Для формулирования тем курсовых проектов, выполняемых в соответствии с подходом «Обучение служением» необходимо привлечь партнерские для образовательной организации организации: муниципальные и региональные органы власти, бюджетные организации, выполняющие социально-значимые работы, некоммерческие организации различных видов, компании, реализующие программы корпоративной социальной ответственности, и другие организации. Партнерскими организациями также могут выступать добро.центры, ресурсные центры добровольчества.

4.8. Обучающий может выбрать тему курсового проекта из числа тем, предложенных образовательной организацией, а также может самостоятельно предложить тему курсового проекта с обоснованием ее целесообразности и вовлеченности в этот проект партнерской организации.

4.9. Для выполнения курсового проекта студенту назначается руководитель, который может быть преподавателем, ведущим данную дисциплину (лекционные и/или практические занятия); преподавателем, не ведущим данную дисциплину, но обладающим компетенциями в сфере курсового проекта; приглашенный специалист, в т.ч. из числа представителей партнерских организаций.

4.10. Руководитель совместно с обучающимся:

• составляет задание на курсовой проект и план-график выполнения курсового проекта в соответствии с подходом «Обучение служением» (в задании формулируется общественная ситуация и главная проблема, с которой обучающийся будет работать в рамках курсового проекта, партнерская организация, на базе которой будет выполнятся курсовой проект);

• организует систематические консультации с целью оказания организационной и методической помощи обучающемуся;

• следит за осуществлением выполнения работы;

• проверяет содержание завершенной работы,

• формирует отзыв на курсовой проект с учетом обратной связи от партнерской организации, на базе которой выполняется курсовой проект.

4.11. Курсовой проект имеет следующую структуру:

• титульный лист;

• оглавление;

• введение;

• основной текст, в т.ч.: актуальность и значимость общественного проекта; детализация планирования общественного проекта; социальные изменения, к которым приведет реализация общественного проекта;

• заключение;

• список литературы;

• приложения (одно из обязательных приложений – паспорт общественного проекта).

4.12. Требования к текстовой части курсового проекта – введению, основному тексту, заключению – прописываются в методических рекомендациях по выполнению курсовой работы / курсового проектирования с учетом специфики направлений подготовки/ специальностей.

4.13. Аттестация по курсовым проектам является элементом промежуточной аттестации обучающихся и осуществляется в соответствии с порядком организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся в АлтГУ.

1.14. Аттестация по курсовым проектам производится в виде ее защиты проекта. Процедура защиты курсового проекта с учетом специфики конкретных специальностей и направлений подготовки высшего образования прописывается в методических рекомендациях по выполнению курсовой работы / курсового проектирования для каждой ОПОП.

4.15. Критериями оценки курсового проекта являются:

• актуальность: Оценивается, насколько проект соответствует потребностям целевой аудитории общественного проекта и решает актуальные проблемы общества;

• цели и задачи: Оценивается ясность и конкретность поставленных целей и задач общественного проекта, а также их соответствие общественным потребностям и ожиданиям;

• методология и подходы: Оценивается выбор и применение методологии, инструментов и подходов, используемых в проекте для достижения поставленных целей и решения задач;

• результаты и достижения: Оценивается конкретные результаты и достижения общественного проекта, включая улучшение образовательных показателей, повышение качества образования или создание новых возможностей для обучения;

• устойчивость и долгосрочность: Оценивается устойчивость и долгосрочность проекта, его потенциал для продолжения и развития после завершения курсового проекта.

**5 Темы и задания к проектам**

**5.1 Темы и задания к проектам в соответствии с подходом «Обучение служением»**

***Биотехнология***

**Тема 1. *Разработка прогрессивных биотехнологий пробиотических продуктов и их физиологически активных компонентов с высокой избирательностью ангиопротекторного действия***

**Задание.** Выполнить проект разработки прогрессивных биотехнологий пробиотических продуктов и их физиологически активных компонентов с высокой избирательностью ангиопротекторного действия»

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** Изучить особенности современной теории функционального питания, пробиотические продукты функционального питания. Сравнить биологические и технологические свойства известных производственных штаммов лактобактерий. Привести современные принципы выбора пробиотиков. Составить аппаратно-технологическую схему производства прогрессивных биотехнологий пробиотических продуктов и их физиологически активных компонентов с высокой избирательностью ангиопротекторного действия.

**Тема 2. *Разработка технологии функциональных продуктов питания с пробиотическими лактобактериями и некрахмальными полисахаридами***

**Задание.** Выполнить проект по разработке функциональных продуктов питания с пробиотическими лактобактериями и некрахмальными полисахаридами

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** Дать характеристику функциональным продуктам питания. Описать пробиотики и пребиотиков. Описать возможные продукты получаемые на основе лактобактерий и некрахмальных полисахаридов. Привести технологическую схему получения биопродукта. Охарактеризовать конечный продукт.

**Тема 3.** ***Разработка биотехнологии сыров профилактического назначения для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями***

**Задание.** Выполнить проект по разработке технологии производства сыров профилактического назначения для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

**Исходные данные для курсового проекта:** Проанализировать рынок функциональных молочных продуктов, описать частоту встречаемости сердечно-сосудистых заболеваний в современном мире и факторы их снижения, описать биотехнологические аспекты сыроделия с учётом особенностей питания людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями, рассмотреть возможности применения кормовых премиксов в рационе коровы для получения молока, обогащённого Mg, Fe, K и витаминами группы P, A, E и C.

**Тема 4. *Разработка технологии функциональных продуктов питания с бифидобактериями***

**Задание.** Выполнить проект по разработке технологии функциональных продуктов питания с бифидобактериями

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** Обозначить важность функционального питания. Предоставить рецептуру продукта обогащённого бифидобактериями. Разработать технологический процесс получения продукта.

**Тема 5. *Разработка биотехнологии детских пробиотических продуктов на основе лактобактерий до 3 лет***

**Задание.** Выполнить разработку биотехнологии детских пробиотических продуктов на основе лактобактерий до 3 лет.

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** Изучить производтво «лактобактерина». Составить классификацию пробиотических продуктов для детей по возрастам. Составить аппаратно-технологическую схему производства лиофилизированных пробиотиков.

**Тема 8. *Проект производства пробиотиков на основе Lactobacillus casei имунномодулирующего действия***

**Задание.** Разработать проект производства пробиотиков на основе *Lactobacillus casei* имунномодулирующего действия.

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** Составить классификацию пробиотических продуктов. Сравнить биологические и технологические свойства известных производственных штаммов лактобактерий. Описать принцип выбора пробиотиков. Составить аппаратно-технологическую схему производства пробиотиков.

***Защита окружающей среды***

Проекты, связанные с оценкой и мониторингом экосистем, разработкой устойчивых методов использования природных ресурсов и решением проблем экологического сохранения.

**Тема 9. *Биоиндикационные исследования районов с разной степенью загрязненности атмосферы***

**Задание.** Выполнить проект по мониторингу загрязняющих веществ биоиндикационными методами районов с разной степенью загрязненности атмосферы.

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** изучить методы биоиндикации, применяемые для мониторинга загрязнений окружающей среды. Описать принцип выбора методов биоиндикации.

**Тема 10. *Биоиндикация загрязнения воздуха по комплексу признаков сосны обыкновенной***

**Задание.** Выполнить проект по мониторингу загрязняющих веществ биоиндикационными методами районов с разной степенью загрязненности атмосферы по химическому составу хвои сосны обыкновенной.

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** изучить методы биоиндикации, применяемые для мониторинга загрязнений окружающей среды. Описать принцип выбора методов биоиндикации.

**Тема 11. *Влияние зеленых насаждений пришкольного участка на состояние воздуха***

**Задание.** Выполнить проект по разработке схемы зеленых насаждений на пришкольном участке, благотворно влияющие на состояние воздуха.

Темы и задания на курсовое проектирование выдаются студентам в начале семестра с целью обеспечения им возможности ознакомиться с конкретными видами работ при выполнении проекта в ходе изучения материала курса на лекционных и практических занятиях.

***Химическая технология***

**Тема 12**: Анализ воды рек вблизи химических предприятий на содержание загрязняющих веществ

**Задание.** Выполнить проект по мониторингу загрязняющих веществ аналитическими методами рек вблизи химических предприятий.

Исходные данные для выполнения курсового проекта: изучить методы химического анализа, применяемые для мониторинга загрязнений окружающей среды. Описать принцип выбора методов.

**Тема 13:** Разработка технологии производства полезных продуктов на основе отходов маслоэкстракционного производства

**Задание.** Выполнить разработку технологии производства полезных продуктов на основе отходов маслоэкстракционного производства.

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** изучить производство подсолнечного масла. Выделить виды отходов данного производства. Предложить аппаратно-технологическую схему производства полезного продукта из выбранного отхода.

***Социальные проекты***

**Тема 14.** Разработка правил техники безопасности для проведения экскурсий для детей школьного возраста

Задание. Разработать правила поведения детей школьного возраста в лесу и на открытых пространствах, на воде и вблизи водоемов.

**Исходные данные для выполнения курсового проекта:** Изучить правила поведения детей в лесу, на открытых пространствах, на воде и вблизи водоемов. Указать особенности поведения в указанных объектах.

**5.2 Темы и задания к проектам по дисциплине «Проектирование систем защиты среды обитания»**

**Тема 1. *Проектирование системы очистки сточных вод котельного завода.***

**Задание 1.** Спроектировать горизонтальный отстойник. Расход воды, значения концентраций взвешенных веществ на входе и выходе приведены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные к заданию 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Расход воды, м3/ч | Концентрация взвешенных веществ на входе, мг/л | Концентрация взвешенных веществ на выходе, мг/л |
| 1 | 200 | 300 | 50 |
| 2 | 400 | 700 | 200 |
| 3 | 600 | 1000 | 300 |
| 4 | 800 | 1300 | 400 |
| 5 | 1000 | 1600 | 500 |

**Тема 2. *Проектирование биоинженерных сооружениях для доочистки сточных вод от тяжелых и цветных металлов***

**Задание 2.** Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 18000 м3/сут; расчетный расход qрасч = 1200 м3/ч; БПКполн поступающих сточных вод Lа= 350 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Lа = 20 мг/л.

Таблица 2. Исходные данные к заданию 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Расход воды, м3/ч | qрасч, м3/ч | БПКполн поступающих сточных вод, мг/л | БПКполн очищенных сточных вод, мг/л |
| 1 | 200 | 300 | 100 | 20 |
| 2 | 400 | 700 | 200 | 30 |
| 3 | 600 | 1000 | 300 | 40 |
| 4 | 800 | 1300 | 400 | 20 |
| 5 | 1000 | 1600 | 500 | 20 |

**Тема 3. *Проектирование системы очистки воздушной среды лакокрасочного участка предприятия***

**Задание 3.** Спроектировать гидрофильтр. Значения концентраций растворителей и красочной пыли до гидрофильтра и после, а также удельный расход воздуха на 1 пог. м длины гидрофильтра приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные к заданию 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Расход воздуха, м3/ч на 1 пог.м длины гидрофильтра | Концентрация растворителей на входе, мг/м3 | Концентрация красочной пыли на входе, мг/м3 | Концентрация растворителей на выходе, мг/м3 | Концентрация красочной пыли на выходе, мг/м3 |
| 1 | 8200 | 1500 | 180 | 720 | 18 |
| 2 | 4500 | 800 | 250 | 300 | 20 |
| 3 | 6900 | 1300 | 120 | 400 | 15 |
| 4 | 5400 | 700 | 140 | 250 | 15 |
| 5 | 3700 | 800 | 300 | 200 | 30 |

**Тема 4. *Проектирование установки очистки воздуха на участке производства***

**Задание 4.** Спроектировать циклон. Вид пыли, ее дисперсный состав, объем очищаемого газа, значения входной и выходной концентрации пыли указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные к заданию 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Вид пыли | Дисперсный состав пыли: | Объем очищаемого газа, м3/с | Концентрация пыли на входе, мг/м3 | Концентрация пыли на выходе, мг/м3 |
| lg σm | dm, мкм |
| 1 | Помольных и дробильных установок | 0,4 | 5 | 1,3 | 200 | 5 |
| 2 | 8 | 0,7 | 1,5 | 300 | 8 |
| 3 | 0,5 | 12 | 2,0 | 400 | 7 |
| 4 | 10 | 0,3 | 2,5 | 500 | 10 |
| 5 | 02 | 7 | 1,7 | 200 | 6 |

**Тема 5. *Проектирование сооружениях для очистки сточных вод. Расчет отстойника***

**Задание 4.** Определить основные габаритные размеры вертикального отстойника с заданной производительностью (рассчитать отстойник).

Таблица 5 – Исходные данные к заданию 5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Расход воды Q  | Скорость потока Vр  | Количество отстойников N  | Объем конической части Wос | Концентрация взвешенных веществ Сср | Площадь камеры fк.х |
| 1 | 2100 | 0,6 | 3 | 57 | 430 | 3,55 |
| 2 | 2150 | 0,65 | 4 | 58 | 420 | 3,5 |
| 3 | 2200 | 0,7 | 3 | 59 | 410 | 3,0 |
| 4 | 2250 | 0,75 | 2 | 60 | 400 | 3,05 |
| 5 | 23 | 0,8 | 4 | 61 | 390 | 3,1 |
| 6 | 2350 | 0,85 | 3 | 62 | 380 | 3,15 |
| 7 | 2400 | 0,5 | 2 | 63 | 370 | 3,2 |
| 8 | 2450 | 0,55 | 1 | 64 | 360 | 3,25 |
| 9 | 2500 | 0,6 | 2 | 65 | 350 | 3,3 |
| 10 | 2550 | 0,65 | 3 | 55 | 340 | 3,35 |
| 11 | 2600 | 0,7 | 4 | 56 | 350 | 3,4 |
| 12 | 2650 | 0,75 | 3 | 57 | 360 | 3,45 |
| 13 | 2700 | 0,8 | 2 | 58 | 370 | 3,5 |
| 14 | 2750 | 0,85 | 4 | 59 | 380 | 3,55 |
| 15 | 2800 | 0,5 | 3 | 60 | 390 | 3,5 |

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Данным списком рекомендуется пользоваться при выполнении расчетов и оформлении чертежей в курсовом проекте. Приветствуется использование других источников, отвечающих требованиям действующих стандартов и отраслевых методик расчета.

**Список рекомендуемой литературы в сфере разработки биотехнологических процессов в сфере пищевой промышленности**

**Основная литература:**

1. Прищеп Т.П. Основы фармацевтической биотехнологии / Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков и др. Ростов н/Д.: Феникс; Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 256 с

2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с.

3. Биотехнология. Принципы и применение / под ред. И. Хиггинса, Д.Беста, Дж.Джонса/ – М.: Мир, 1988. – 480 с.

4. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Б., Пастернак Дж.. – М.: Мир, 2002. – 589 с.

5. Биотехнология. В 8 кн. / Под редакцией Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. — М.: Высшая школа, 1987 г.

6. Волова Т.Г. Биотехнология. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 1999. – 254 с

7. Учебно-методические разработки для практических занятий по биотехнологии лекарственных средств./ Под ред. В.А. Быкова. - М.: ММА им. И.М.Сеченова, 1993. - 176 с.

8. Блинов Н.П. Основы биотехнологии. Издательская фирма "Наука", СПБ, 1995.-600 с.

9. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 1994.-512 с.

10. Краткий терминологический словарь микробиолога-биотехнолога. М.: Наука, 1989. - 136 с.

11. Биотехнология лекарственных средств. Учебное пособие / Под ред. В.А. Быкова и М.В. Далина. - М.: Медбиоэкономика, 1991. - 303 с.

12. Самотруева М.А., Фельдман Б.В., Цибизова А.А. Фармацевтическая биотехнология. Часть 1. – Астрахань: Изд-во АГМА, 2013 г. – 148 с.

13. Самотруева М.А., Фельдман Б.В., Цибизова А.А. Сборник задач по фармацевтической биотехнологии – Астрахань: Изд-во АГМА, 2013 г. – 27 с.

14. Руководство к практическим занятиям по биотехнологии/ Учебное пособие // Под редакцией акад. РАМН В.А. Быкова, проф. А.В. Катлинского М.: ГЭОТАР\_Медиа, 2009. — 384 с.

**Дополнительная литература:**

1. Безбородов А.М. Ферменты микроорганизмов и их применение // Биотехнология. М.: Наука, 1984.

2. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии / Пер. с англ.: В 2-х ч. – М., 1989.

3. Березин И.В., Клесов А.А., Швядас В.К. и др. Инженерная энзимология. М.: Высшая школа, 1987. – 144 с.

4. Березин И.В., Клячко Н.Л., Левашев А.В. и др. Иммобилизованные ферменты. М.: Высшая школа, 1987. – 160 с.

5. Бодей С.П., Броделиус П., Кабрал И.М.А. и др. Иммобилизованные клетки и ферменты. Методы. – М.: Мир, 1988. - 215 с.

6. Быков В.А., Крылов И.А., Манаков М.Н. и др. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. М.: Высшая школа, 1987. 142 с.

7. Грачева И.М.Технология ферментных препаратов / И.М.Грачева, А.Ю.Кривова. — М.: Изд-во "Элевар", 2000 — 512 с.

8. Грачева И.М., Гаврилова Н.Н., Иванова Л.А. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. — М.: "Пищевая промышленность", 1980.

9. Производство антибиотиков. / Под ред. С.М. Навашина. — М.: "Медицина", 1970.

10. Применение иммобилизованных ферментов. Итоги науки и техники ВИНИТИ. Сер. Биотехнология. – М., 1986. – 187 с.

11. Синицын А.П., Райнина Е.И., Лозинский В.И., Спасов С.Д. Иммобилизованные клетки микроорганизмов. – М.: Изд. МГУ, 1994. - 288 с.

**Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Проектирование систем защиты среды обитания»**

***Основная литература:***

1. Быков, А. П. Инженерная экология [Текст]: учебное пособие: в 2 ч. / А. П. Быков; М-во образования и науки Российской Федерации, Новосибирский гос. технический ун-т, [Фак. энергетики]. - Новосибирск: НГТУ, 2011-. - 20 см. Ч. 1. - 2011. - 206, [1] с.: ил., табл.; ISBN 978-5-7782-1634-1

2. Быков, А.П. Инженерная экология: учеб. пособие / А.П. Быков. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – Ч. 2. Основы экологии производства. – 156 с. – ISBN 978-5-7782-1772-0; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228952 (дата обращения: 26.10.2018).

3. Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учеб. пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. – М.: Высш. шк., 2008. – 641 с.

4. Гвоздовский В.И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы: учебное пособие / Гвоздовский В.И.. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 268 c. — ISBN 978-5-9585-0291-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/20505.html (дата обращения: 22.02.2021).

5. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие / Д. А. Кривошеин, П. П. Кукин, В. Л. Лапин и др. – М.: Высшая школа, 2003. – 344 с.

6. Инженерная графика: учебник /Под общей ред. В.И. Серегина. – 1-е изд.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 296с.:ил.

7. Папоян, Р.Л. Оборудование для охраны атмосферного воздуха от промышленной пыли: учебное пособие / Р.Л. Папоян. – Москва: Московский государственный горный университет, 2007. – 122 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99690 (дата обращения: 22.02.2021). – ISBN 5-7418-0332-6. –.

8. Очистка природных и сточных вод: Справочник / Л. Л. Пааль, Я. Я. Кару, Х. А. Мельдер, Б. Н. Репин. М.: Высшая школа, 19с.

9. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: Учеб. пособие для вузов. - М.: КолосС,

10. Фирсова, Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: учеб. пособие для вузов / Л.Ю. Фирсова. – М. : Форум : ИНФРА-М, 2013. – 80 с.

***Дополнительная литература:***

11. Аширов А. Ионообменная очистка сточных вод, растворов и газов. – Л.: Химия, 1983. – 295 с.

12. Буторина, М.В. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник / М.В. Буторина, Л.Ф. Дроздова; под общ. ред. Н.И. Иванова. – М.: Логос. – 520 с.

13. Внуков, А.К. Защита атмосферы от выбросов энергообъектов: справочник / А.К. Внуков. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 176 с.

14. Ветошкин, А.Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов: учеб. пособие по проектированию / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 244 с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-5-9729-0126-5; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444178 (дата обращения: 26.10.2020).

15. Ветошкин, А.Г. Инженерная зашита гидросферы от сбросов сточных вод : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. и доп. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с.: ил., табл., схем. – Библиогр. В кн. – ISBN 978-5-9729-0125-8; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444179 (дата обращения: 26.10.2020).

16. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учеб.-практич. пособие / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр., доп. и перераб. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 316 с.: ил., табл., схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0128-9; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444181 (дата обращения: 26.10.2020).

17. Воронов, В.Ю. Водоотведение и очистка сточных вод: учебн. Для вузов / В.Ю. Воронов, С.В. Яковлев. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

18. Гутенев, В.В. Промышленная экология: учеб. пособие для вузов / В.В. Гутенев, В.В. Денисов. – М.; Ростов н/Д.: МарТ, 2007. – 720 с.

19. Иванов, О.П. Инженерная экология: учеб. пособие / О.П. Иванов, Б.И. Коган, А.П. Быков; под общ. ред. Б.И. Когана. – Новосибирск: Издво НГТУ, 1995. – Кн. 2. – 143 с.

20. Калыгин, В.Г. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения: справочник / В.Г. Калыгин. – М.: КолосС, 2008. – 368 с.

21. Калыгин, В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.Г. Калыгин. – Изд. 4-е, перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 432 с.

22. Кривошеин, Д.А. Системы защиты среды обитания: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования: в 2 т. / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитриенко, Н.В. Федотова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – Т. 1. – 352 с.

23. Кривошеин, Д.А. Системы защиты среды обитания: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования : в 2 т. / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитриенко, Н.В. Федотова. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – Т. 2. – 367 с.

24. Ларионов, Н.М. Промышленная экология: учебн. для бакалавров / Н.М. Ларионов, В.П. Дмитриенко – М.: Юрайт, 2012. – 495 с.

25. Мазур, И.И. Курс инженерной экологии: учеб. для вузов / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 510 с.

26. Пальгунов П. П., Сумароков М. В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 352 с.

27. Панов, В.П. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие для вузов / В.П. Панов, Ю.А. Нифонтов, А.В. Панин; под общ. ред. Панова В.П. – М.: Академия, 2008. – 315 с.

28. Петрухин, В.П. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) / В.П. Петрухин, З.И. Петрухина, Т.А. Овчарюк. – М.: Инфра-Инженерия, 2005. – 864 с.

29. Тотай, А.В. Экология: учеб. пособие для бакалавров / А.В. Тотай, Корсаков А.В. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 411 с.

30. Родинков А. И., Клушин В. И., Торочинников Н. С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 335 с.

31. Сосновский, В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов: учеб. пособие / В.И. Сосновский, Н.Б. Сосновская, С.В. Степанова; Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский гос. технологич. ун-т. – Казань: КГТУ, 2009. – 114 с. : ил – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7245-0514-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259096 (дата обращения: 26.10.2020).

**НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих методических указаниях использованы ссылки на следующие стандарты:

Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями

- ГОСТ Р 7.0.100-2018. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

- ГОСТ Р 7.0.108-2022. «Библиографические ссылки на электронные документы, размещенные в информационных телекоммуникационных сетях. Общие требования к составлению и оформлению»;

- ГОСТ Р 7.0.5.-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

ГОСТ Р 1.5-2002 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов

ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.103-2013 ЕСКД. Стадии разработки

ГОСТ Р 2.104-2023 ЕСКД. Основные надписи

ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ Р 2.106-2019 ЕСКД. Текстовые документы

ГОСТ Р 2.109-2023 ЕСКД. Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.119-2013 ЕСКД. Эскизный проект

ГОСТ 2.120-2013 ЕСКД. Технический проект

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы

ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные

ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения-виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах

ГОСТ 2.307-2011ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.320-82 ЕСКД. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов

ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей

ГОСТ 2.310-2022 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки, в том числе с использованием аддитивного производства

ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображения резьбы

ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений

ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий

ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей

ГОСТ Р 2.601-2019 ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.605-68 ЕСКД. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования

ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем

ГОСТ 2.703-2011 ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем

ГОСТ 2.704-2011 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем

ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах

ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 2.747-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений

ГОСТ 3.1105-2011 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения

ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт

ГОСТ 3.1127-93 ЕСТД. Общие правила выполнения текстовых технологических документов

ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов

ГОСТ 3.1129-93 ЕСТД. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции. Взамен ГОСТ 3.1104-81 в части раздела 3

ГОСТ 3.1403-85 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции ковки и штамповки

ГОСТ 3.1404-86 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием

ГОСТ 3.1407-86 ЕСТД. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки

ГОСТ 3.1502-85 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технический контроль

ГОСТ Р 7.0.12-2011 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила

ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы физических величин

ГОСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.402-78 ЕСПД. Описание программы

ГОСТ 19.502-78 ЕСПД. Формуляр. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения

ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ 21.501-2018 СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений

ГОСТ 25346-89 ЕСДП. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Образец индивидуального задания на курсовой проект**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования «Алтайский государственный университет»**

Институт\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Курс \_\_\_ группа\_\_\_\_\_ направление подготовки (специальность)\_\_\_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ (КУРСОВОЙ РАБОТЕ)

Тема:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| п/н№ | Исходные ланные к проекту | Рабочий график (план) выполнения  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Руководитель проекта (работы)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (ФИО, должность)

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

 (подпись)

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

Студент (ка)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ФИО)

Объем пояснительной записки:

Дата выдачи задания Сроки проектирования

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

Дата защиты курсового проекта (работы): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Алтайский государственный университет»

Институт химии и химико-фармацевтических технологий

Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ТЕМА**

**курсовой проект по дисциплине «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»**

|  |
| --- |
| Проект выполнил(а) студент(ка)\_\_\_ курса, \_\_\_\_\_\_ группыФИО *(полностью)* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (подпись) |
| Руководитель:должность, степень, званиеФИО *(полностью)*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (подпись)Курсовой проект (курсовая работа) защищен с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

Барнаул 20\_\_