Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 26.10.2026 13:44:46
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba21724539a11

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»
(ФГБОУ ВО Вавиловский университет)

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

«**Биотехнология**»

Саратов 2024

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов» для направления подготовки 19.03.01 Биотехнология / Сост.: А.В. Анисимов // ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – Саратов, 2024. – 10 с.

Методические указания направлены на формирование у обучающихся навыков конструирования и элементам рациональной эксплуатации современного технологического оборудования предприятий биотехнологических производств.

Введение

Курс «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов» является дисциплиной специального цикла. В нем излагаются основные теоретические положения, принципы построения и элементы рациональной эксплуатации современного технологического оборудования предприятий биотехнологических производств.

В результате изучения курса студенты должны:

-знать устройство, принцип действия и элементы эксплуатации основного технологического оборудования;

-уметь анализировать и рассчитывать основные эксплуатационные показатели машин и аппаратов отрасли;

-иметь представление о путях совершенствования технологического оборудования.

Курс завершается выполнением курсовой работы, в которой студенты должны показать свои знания и умение пользоваться ими в результате самостоятельного решения конкретной задачи, исходящей программой курса по изучению технологического оборудования.

ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Тематика курсовых работ может быть посвящена проектированию и разработке нового оборудования и модернизации существующего.

Примерные темы курсовых работ:

1.Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой барометрического конденсатора.

2.Проектирование линии производства лекарственных препаратов с разработкой центробежного насоса.

3.Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой ферментатора.

4.Проектирование линии производства белково-витаминных концентратов с разработкой барометрического конденсатора.

5.Проектирование линии производства белково-витаминных концентратов с разработкой распылительной сушилки с центробежным распылением.

6.Производство бактериальных препаратов

7.Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой экстрактора.

8.Проектирование линии производства белковых продуктов с разработкой конденсатора трубчатого типа.

9.Проектирование линии производства кормовых дрожжей с разработкой насоса роторного типа.

10.Проектирование линии производства кормовых дрожжей с разработкой вакуум-выпарного аппарата.

11.Проектирование линии производства кормовых дрожжей с разработкой центробежного насоса.

12.Проектирование линии производства кормового лизина с разработкой двухступенчатого вакуум-выпарного аппарата.

13.Проектирование линии производства кормовых дрожжей с разработкой вальцовой сушилки.

14.Проектирование линии производства кормовых дрожжей с разработкой распылительной сушилки.

15.Проектирование линии производства питьевого спирта с разработкой весового дозатора.

16.Проектирование линии производства питьевого спирта с разработкой объемного дозатора.

17.Проектирование линии производства питьевого спирта с разработкой автомата для розлива продукции.

18.Проектирование линии производства ферментных препаратов с разработкой стерилизатора вертикального типа.

19.Проектирование линии производства кормовых дрожжей с разработкой дозатора жидких сред.

20.Проектирование линии производства лекарственных препаратов с разработкой выпарного аппарата.

21.Проектирование линии производства лекарственных препаратов с разработкой экстрактора.

22.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой ферментатора с механическим перемешиванием барботажного типа.

23.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой ферментатора с пневматическим перемешиванием.

24.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой ферментатора с интенсивным массообменом.

25.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой ферментатора с механическим перемешиванием и вращающимися аэраторами.

26.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой ферментатора струйного типа.

27.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой аппарата для выращивания микроорганизмов конструкции ВНИИбиотехники.

28.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой ферментатора

29.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой ферментатора типа Б-50.

30.Проектирование линии получения продуктов микробного синтеза с разработкой дрожжерастильного аппарата АДР-76-900 для выращивания дрожжей на н-парафинах.

31.Модернизация автоклава периодического действия.

32.Проектирование биореактора

33.Проектирование суперцентрифуги.

34.Проектирование центрифуги фильтрующей с пульсирующей выгрузкой осадка типа ФГП.

35.Проектирование центрифуги осадительной горизонтальной со шнековой выгрузкой осадка типа ОГШ.

36.Проектирование центрифуги автоматизированной осадительной с ножевой выгрузкой осадка ОГН 903 К-1.

37.Проектирование центрифуги типа ФПД.

38.Проектирование центрифуги во взрывозащищенном исполнении типа ФГН-1254К-7.

39.Проектирование установки высокоскоростной бактофуги.

40.Проектирование сепаратора-осветлителя.

41.Проектирование сепаратора с центробежной непрерывной выгрузкой осадка.

42.Проектирование сепаратора во взрывозащищенном исполнении типа ОДЛ-633/6К-1.

43.Проектирование бактофуги фирмы «Альфа-Лаваль».

44. Проект теплообменника ≪труба в трубе≫ для конденсации насыщенного пара ацетона.

45. Проект холодильника-конденсатора для конденсации и охлаждения насыщенного пара бутилового спирта оборотной водой.

46. Проект кожухотрубчатого теплообменника для нагрева воды до температуры кипения.

47. Запроектировать насадочную ректификационную колонну для разделения бинарной смеси метиловый спирт-вода.

48. Проект насадочного абсорбера для поглощения диоксида углерода.

49. Проект пленочного абсорбера с водяным охлаждением для поглощения аммиака водой.

50. Проект тарельчатого абсорбера для поглощения хлористого водорода водой.

Темы курсовых работ могут изменяться по желанию студентов в зависимости от направления научных исследований на кафедре и по рекомендации научных руководителей.

ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части (чертежей). Объем расчетно-пояснительной записки составляет до 20 страниц машинописного текста формата А4 (210х297 мм), объем графической части – 2 листа формата А1(594х841) (ГОСТ 2.301-68). В графической части студенты должны представить общую схему проектируемой линии и оборудование в разрезе. Графический материал и расчетно-пояснительная записка должны полностью соответствовать теме проекта. Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

Введение;

1.Описание технологического процесса линии и перечня оборудования;

2.Описание устройства и принципа работы машины;

3.Расчетная часть

3.1.Технологические, тепловые и другие расчеты;

Выводы;

Список использованных источников.

В зависимости от проектируемой линии, вида оборудования, разрабатываемого в курсовом проекте, количество и содержание чертежей может быть изменено руководителем проекта.

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо точно сформулировать основную задачу проекта, показать актуальность выполняемой темы в свете современного состояния отрасли. Во вводной части желательно привести новейшие материалы изучаемой проблемы, опубликованные в учебной, научной, технической и патентной литературе по фондам библиотек города и университета.

1.ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЛИ ПЕРЕЧНЯ ОБОРУДОВАНИЯ

При описании технологического процесса необходимо показать и описать в последовательности оборудование, без которого невозможно рассматривать технологический процесс. При описании оборудования и технологического процесса, осуществляемого на нем, необходимо приложить технологическую схему и ссылаться на нее. Например. Тема проекта «Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой барометрического конденсатора».

Линия включает в себя следующее технологическое оборудование: сборник барды, декантатор барды, сборник сгущенной барды, сборник декантата барды, холодильник для охлаждения декантата барды, мерник метанола, мерник раствора хлористого кобальта, ферментатора для метанового брожения, мерник соляной кислоты, мерник раствора сульфита натрия, смесителя метановой бражки, реактора для стабилизации витамина В-12 в метановой бражке, подогреватель стабилизированной метановой бражки, сепаратор газов, выделяющихся из метановой бражки, подогреватели метановой бражки, 4-х корпусная вакуум-выпарная установка, барометрический конденсатор, вакуум-насос, сборник сгущенной метановой бражки, промежуточный сборник метановой бражки, подогреватель сгущенной метановой бражки, распылительная сушилка с центробежным распылением, циклоны распылительной сушилки, бункер сухого концентрата, автомат для фасования витамина в мешки, скруббер для очистки дымовых газов сушилки от порошка концентрата, установка для каталитического сжигания газов, выделяющихся при подкислении и нагревании метановой бражки, газгольдер для газов брожения, холодильник для отделения воды из газов брожения, газовая печь распылительной сушилки. Описание линии необходимо начать с описания технологического процесса производства витамина В-12: подачи ацетоно-бутиловой барды из сборника барды 1 в декантатор 2, затем декантата путем его прокачивания через холодильник 4 и т.д. до получения сухого порошка с его расфасовкой в мешки.

2.ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ МАШИНЫ

В этом разделе необходимо дать подробное описание конструктивных особенностей машины, принципа работы ее, место в технологическом процессе. Конструкцию машины необходимо обязательно показать.

3.РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

Наиболее ответственной частью курсового проекта является расчетная. В этой части студент должен, прежде всего, привести обоснование исходных технических данных на разработку машины или аппарата и произвести расчеты согласно требованиям, указанным в задании.

Расчет в основном касается определения технологических, тепловых, гидравлических и др. показателей машин и аппаратов. В технологическом расчете студент должен произвести технологический, конструктивный расчеты, определяя технологическую производительность, размеры и площади аппарата и машины, и другие показатели.

ВЫВОДЫ

В заключительной части расчетно-пояснительной записки студенту предлагается дать рекомендации по работе проектируемой машины или линии, касающиеся изменения рабочих органов, увеличения производительности, снижения затрат энергии, затрат материала и т.д.

ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Титульный лист оформляется в соответствии с приложением.
2. Объем не менее 10, но не более 20 стр. формата А4.
3. Поля: левое – 25 мм, правое – 15, верхнее – 20, нижнее – 20 мм.
4. Основной текст – шрифт Times New Roman, кегль 12-14.
5. Раздел «Список литературы» – Times New Roman, кегль 12-14.
6. Текст таблицы – Times New Roman, кегль 12-14.
7. Интервал:

- между строками – 1,5;
- между заголовками и текстом – 1;
- внутри таблиц – 1.

Разделы, подразделы и пункты

Наименование раздела должно быть кратким, соответствовать содержанию и записываться прописными буквами. Переносы слов в заголовках разделов или подразделов не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце номера. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела также ставится точка. Например, 1.2. (означает второй подраздел первого раздела). Подразделы в свою очередь делятся на пункты, а пункты – на подпункты. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. В конце любого номера должна стоять точка. Например, 1.2.2. (означает второй пункт второго подраздела первого раздела). Номер соответствующего раздела или подраздела ставят в начале соответствующего заголовка, номер пункта или подпункта – в начале первой строки абзаца, которым начинают соответствующий пункт или подпункт. Цифра, указывающая номер пункта или подпункта, не должна выступать за границу абзаца.

Иллюстрации

Иллюстрации в тексте записки даются для пояснения излагаемого текста и должны соответствовать требованиям стандартов ЕСКД.

Все иллюстрации в курсовом проекте (схемы, рисунки, графики, фотографии) называются рисунками. Рисунки обозначаются словом «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки или в пределах раздела. Номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка в пределах раздела, разделенных точкой, например, Рис.1.2., что означает второй рисунок по порядку в первом разделе. Если в записке приведена всего одна иллюстрация, то ее не нумеруют и слово «Рис.» не пишут.

Формулы

Все формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы или в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и номера формулы в пределах раздела, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Все размерности проставляются согласно системе СИ. Значение каждого символа дают с новой строки, в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Таблицы

Весь цифровой материал записки оформляется, как правило, в виде таблиц, которые должны иметь заголовок, выполненный строчными буквами (кроме первой, прописной) и размещаемый посередине над таблицей. В правом углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы. Все таблицы нумеруются либо в пределах всей записки, либо в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, «Таблица 1.2.» (таблица вторая первого раздела). Если в записке одна таблица, ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Оформляется по ГОСТ ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка» с изменениями 2015 года

Обозначение учебных документов

Пример обозначения учебного документа
Б-БТ-301.05.ПЗ –для пояснительной записки;
Б-БТ-301.05.00.00 СБ- для графического материала.
Расшифровка обозначения
Б-БТ-301 – направление подготовки и группа; 05- вариант, 00.00- порядковые номера сборочных единиц и деталей в разрабатываемом изделии; СБ – сборочный чертеж.