

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

**ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ**



**И.Е. Радионова**

**РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ С УЧЕТОМ  
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Учебно-методическое пособие



**Санкт-Петербург  
2013**

УДК 663.6+663.8

**Радионова И.Е.** Расчет и проектирование предприятий отрасли с учетом современных технологий: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 17 с.

Рабочая программа, методические указания к самостоятельной работе и контрольные вопросы разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта для магистрантов, обучающихся по направлению 260100 Продукты питания из растительного сырья.

**Рецензент: доктор техн. наук, проф. Т.П. Арсеньева**

**Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом Института холода и биотехнологий**



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2013

© Радионова И.Е., 2013

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Расчет и проектирование предприятий отрасли с учетом современных технологий» изучается магистрантами на кафедре пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья факультета пищевых технологий на 2-м курсе (3-й семестр) в рамках программы «Биотехнология алкогольных, слабоалкогольных и безалкогольных напитков (производственно-технологическая деятельность)». Согласно учебному плану, курс включает 8 ч лекций, 17 ч лабораторных работ, 26 ч практических занятий, самостоятельную работу студентов. После изучения дисциплины сдается экзамен. Студент держит экзамен после защиты курсового проекта и лабораторных работ.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Курс «Расчет и проектирование предприятий отрасли с учетом современных технологий» базируется на знаниях, приобретенных магистрантами при изучении базовых дисциплин. Он завершает формирование профиля магистра, служит основой для подготовки студентов к решению технических вопросов по совершенствованию технологических систем предприятия и автоматизации проектирования пивоваренных предприятий, а также предприятий по производству ячменного солода, пива и безалкогольных напитков. Кроме того, готовит студентов к заключительному этапу – выполнению диссертационной работы магистра.

Отдельные разделы курса «Расчет и проектирование предприятий отрасли с учетом современных технологий» студенты-магистранты изучают самостоятельно. Это связано с тем, что на лекциях освещаются наиболее сложные вопросы, как правило, теоретического характера. Очень важно над курсом работать регулярно и систематически.

При выполнении работы рекомендуется пользоваться литературой, список которой приведен в конце учебно-методического пособия, можно также использовать материалы на электронном носителе, которые имеются в библиотеке ИХиБТ.

Изучать материал целесообразно в последовательности, представленной в программе, с учетом лишь тех изменений или дополнений, на которые повлиял технический прогресс.

Для более глубокого изучения предмета в конце издания приведен список рекомендуемой литературы, есть также перечень дополнительных периодических изданий, помогающих расширить кругозор студентов в освоении дисциплины:

журналы:

- Пищевая промышленность;
- АПК: Достижения науки и техники;
- Пищевая технология: Известия вузов;
- Пиво и напитки;
- Индустрия напитков;

сайты:

ООО "СЗЭиБТ" <http://www.SibEx.ru>

[www.prodvizhenie.com/](http://www.prodvizhenie.com/)

[www.anaqear.ru/](http://www.anaqear.ru/)

<http://www.protex.ru/>

<http://fruktonad.ru>

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Тема 1.** Разработка проектной документации. Задание на проектирование. Стадии проектирования и состав проектной документации. Согласование и утверждение проектно-сметной документации. Производственный и технологические процессы. Роль инженеров-технологов при производстве пищевых продуктов – 2 ч.

Подготовка к лекции № 1 – 1 ч [1].

Самостоятельное изучение дидактической единицы:

3.1.2. Состав и порядок разработки этапа проектирования «Рабочая документация». Разработка сметной документации – 0,5 ч [1].

**Практическое занятие № 1.** Определение необходимой мощности завода. Выбор ассортимента выпускаемой продукции – 2 ч.

**Практическое занятие № 2.** Разработка принципиальной технологической схемы производства – 4 ч.

Выдача задания на курсовое проектирование.

**Тема 2.** Типизация проектных решений. Привязка типовых проектов. Использование и системы автоматического проектирования (САПР). Сущность и назначение САПР. Методы и средства САПР. Особенности применения САПР при оформлении текстовых и графических материалов проектно-сметной документации.

Подготовка к лекции № 2 – 1 ч [1].

Самостоятельное изучение дидактических единиц:

3.1.7. Составление генерального плана застройки территории. Назначение генерального плана. Планирование территории предприятия. Зоны территории – 0,5 ч [1].

3.1.8. Содержание и оформление чертежей генерального плана. Основные показатели генерального плана. Условные обозначения элементов генерального плана – 1 ч [1].

Подготовка к лабораторной работе № 1 – 1 ч [2].

**Лабораторная работа № 1.** Определение насыпной плотности различных видов зернового сырья – 4 ч.

**Практическое занятие № 3.** Продуктовый расчет – 6 ч.

**Практическое занятие № 4.** Расчет потребности в сырье, таре, вспомогательных материалах – 2 ч.

Выполнение курсового проекта – 3 ч.

**Тема 3.** Назначение графических документов проектной документации. Состав и содержание графической части проектной документации. Правила оформления аппаратурно-технологической схемы.

Подготовка к лекции № 3 – 1 ч [1].

Подготовка к лабораторной работе № 2 – 1 ч [2].

**Лабораторная работа № 2.** Определение количества пивной дробины при производстве различных сортов пива – 4 ч.

**Практическое занятие № 5.** Расчет отходов производства – 4 ч .

**Практическое занятие № 6.** Расчет и подбор основного технологического оборудования – 4 ч.

Выполнение курсового проекта – 3 ч.

**Тема 4.** Оформление планов и разрезов промышленных зданий. Изображение оборудования на технологических планах и разрезах. Изображение строительных элементов зданий на разрезах и планах. Нанесение размеров на планах и разрезах. Отметки (высоты, глубины) на планах и разрезах.

Последовательность разработки планов. Условные обозначения строительных элементов зданий на планах и разрезах.

Подготовка к лекции № 4 – 1 ч [1].

Самостоятельное изучение дидактических единиц:

3.1.5. Последовательность разработки планов. Условные обозначения строительных элементов зданий на планах и разрезах – 0,5 ч [1].

3.1.6. Конструктивные элементы зданий. Основания и фундамент зданий. Отмостка и цоколь здания. Стены, назначение и типы стен. Перекрытия, их конструкция. Виды полов. Конструкция полов для различных зданий. Покрытия и кровля зданий. Пролеты и шаг колонн. Светопроемы, их конструкция. Выбор размеров светопроемов. Оконные проемы. Дверные проемы и ворота. Лестницы, их конструкция и размеры. Расположение лестниц и подбор их размеров. Грузовые лифты – 1 ч [1].

Подготовка к лабораторной работе № 3 – 1 ч [2].

**Лабораторная работа № 3.** Анализ качества различных видов хмеля и хмелевых препаратов. Расчет нормы задачи хмеля – 6 ч.

**Практическое занятие № 7.** Расчет и подбор вспомогательного оборудования – 2 ч.

**Практическое занятие № 8.** Расчет площадей складских помещений. Расчет площадей помещений технологических участков – 2 ч.

Выполнение курсового проекта – 4 ч.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Понятие производственного и технологического процессов. Технология производства.

2. Основные и вспомогательные процессы.

3. Сферы деятельности инженеров-технологов.

4. Работы проектных институтов при создании нового промышленного предприятия.

5. основополагающая инструкция для организации проектного дела в нашей стране. Что она устанавливает?

6. Какие организации производят проектные работы для пищевых предприятий?

7. Роль головных проектных институтов для проектирования пищевых предприятий.

8. Роль генерального подрядчика для создания пищевого предприятия. Главный инженер проекта.
9. Какие основные результаты должны быть обеспечены проектными организациями при создании новых предприятий?
10. Какие условия обеспечивают высокую эффективность капитальных вложений при создании предприятий?
11. Как производится подбор площадки для строительства нового предприятия?
12. Как рассчитывают мощность предприятия в условиях ненасыщенного рынка?
13. Как находят мощность предприятия в условиях насыщенного рынка?
14. Как подбирают оптимальный вариант площадки для строительства нового предприятия?
15. Общий раздел технических изысканий на площадке строительства.
16. Раздел метеорологических и климатических условий технических изысканий на площадке строительства.
17. Разделы по местным строительным материалам и по энергообеспечению технических изысканий на площадке строительства.
18. Раздел по водоснабжению и канализации технических изысканий на площадке строительства.
19. Очереди проектирования и строительства.
20. Пусковые комплексы.
21. Состав задания на проектирование.
22. Состав проекта на строительство предприятий, зданий и сооружений производственного назначения.
23. Рекомендуемый состав и содержание общей пояснительной записки проекта.
24. Рекомендуемый состав и содержание раздела проекта «Генеральный план и транспорт».
25. Рекомендуемый состав и содержание раздела проекта «Технологические решения».
26. Рекомендуемый состав и содержание разделов проекта «Организация строительства» и «Охрана окружающей среды».
27. Метод определения сметной стоимости предприятия.
28. Порядок утверждения стадии «Проект».

29. Из каких разделов состоит стадия «Рабочая документация»?
30. Зачем производится типизация проектных решений? Кто разрабатывает типовые проекты?
31. Утверждение типовых проектов. Паспорт типового проекта.
32. Как используют вычислительную технику в настоящее время при проектировании предприятий?
33. Роль пакетов прикладных программ при использовании вычислительной техники в проектировании.
34. Что такое система автоматизированного проектирования, из каких элементов она состоит? Применение САПР.
35. Преимущества применения САПР. Работа проектантов при использовании САПР и ответственность за принятые решения.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ**

1. Назначение чертежей в составе проектной документации.
2. Общие правила оформления проектно-сметной документации.
3. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Основание, фундамент, отмостка, цоколь.
4. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Перекрытия, полы, покрытия, кровля.
5. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Пролеты и шаг колонн. Колонны.
6. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Светопроемы, их конструкция. Выбор светопроемов. Дверные проемы и ворота.
7. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Лестницы, их назначение и конструкция. Условия пожаробезопасности и техники безопасности, обеспечиваемые лестницами.
8. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Выбор ширины лестниц и их расположение.
9. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Грузовые лифты, их конструкция, расположение и размеры.
10. Назначение технологических схем. На основании каких документов они разрабатываются? Что изображают на технологических схемах?

11. Как изображают оборудование на технологических схемах? Присвоение номеров оборудованию на технологических схемах.

12. Правила изображения потоков материалов на технологических схемах.

13. Обозначение трубопроводов и экспликация оборудования на технологических схемах.

14. Условные графические обозначения потоков материалов на технологических схемах.

15. Назначение трубопроводной арматуры. Условные графические обозначения трубопроводной арматуры на технологических схемах.

16. Условные графические обозначения технологического оборудования на технологических схемах.

17. Условные графические обозначения транспортного оборудования на технологических схемах.

18. Условные графические обозначения теплообменного оборудования на технологических схемах.

19. Решение вопросов контроля и регулирования технологическими процессами на технологических схемах. Условные обозначения контрольно-измерительных приборов (КИП) на технологических схемах.

20. Что такое «чертежи планов и разрезов помещений»? Толщина линий на чертежах планов и разрезов помещений.

21. Простановка размеров (высоты, глубины) на чертежах планов и разрезов помещений.

22. Оформление чертежей планов помещений.

23. Оформление чертежей разрезов помещений.

24. Рекомендации по размещению оборудования в производственных помещениях. Рекомендации по размещению административно-бытовых помещений.

25. Общие требования к генеральным планам.

26. «Роза ветров» – определение и построение. Учет «розы ветров» при составлении генерального плана.

27. Содержание и оформление чертежей генерального плана. Линии обводки на генеральных планах.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Работы проектных институтов при создании нового промышленного предприятия.
2. Основополагающая инструкция для организации проектного дела в нашей стране. Что она устанавливает?
3. Какие организации производят проектные работы для пищевых предприятий?
4. Роль головных проектных институтов для проектирования пищевых предприятий.
5. Роль генерального подрядчика для создания пищевого предприятия. Главный инженер проекта.
6. Какие основные результаты должны быть обеспечены проектными организациями при создании новых предприятий?
7. Какие условия обеспечивают высокую эффективность капитальных вложений при создании предприятий?
8. Как производится подбор площадки для строительства нового предприятия?
9. Как рассчитывают мощность предприятия в условиях ненасыщенного рынка?
10. Как находят мощность предприятия в условиях насыщенного рынка?
11. Как подбирают оптимальный вариант площадки для строительства нового предприятия?
12. Общий раздел технических изысканий на площадке строительства.
13. Раздел метеорологических и климатических условий технических изысканий на площадке строительства.
14. Разделы по местным строительным материалам и энергообеспечению технических изысканий на площадке строительства.
15. Раздел по водоснабжению и канализации технических изысканий на площадке строительства.
16. Очереди проектирования и строительства.
17. Пусковые комплексы.
18. Состав задания на проектирование.
19. Состав проекта на строительство предприятий, зданий и сооружений производственного назначения.

20. Рекомендуемый состав и содержание общей пояснительной записки проекта.

21. Рекомендуемый состав и содержание раздела проекта «Технологические решения».

22. Рекомендуемый состав и содержание разделов проекта «Организация строительства» и «Охрана окружающей среды».

23. Метод определения сметной стоимости предприятия.

24. Порядок утверждения стадии «Проект».

25. Из каких разделов состоит стадия «Рабочая документация»?

26. Зачем производится типизация проектных решений? Кто разрабатывает типовые проекты?

27. Утверждение типовых проектов. Паспорт типового проекта.

28. Как используют компьютерную технику в настоящее время при проектировании предприятий?

29. Назначение чертежей в составе проектной документации.

30. Общие правила оформления проектно-сметной документации.

31. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий.

32. Основание, фундамент, отмостка, цоколь.

33. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Перекрытия, полы, покрытия, кровля.

34. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Пролеты и шаг колонн. Колонны.

35. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Светопроемы, их конструкция. Выбор светопроемов. Дверные проемы и ворота.

36. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Лестницы, их назначение и конструкция. Условия пожаробезопасности и техники безопасности, обеспечиваемые лестницами.

37. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Выбор ширины лестниц и их расположение.

38. Основные конструктивные и архитектурные элементы зданий. Грузовые лифты, их конструкция, расположение и размеры.

39. Назначение технологических схем. На основании каких документов они разрабатываются? Что изображают на технологических схемах?

40. Как изображают оборудование на технологических схемах? Присвоение номеров оборудованию на технологических схемах.

41. Правила изображения потоков материалов на технологических схемах.

42. Обозначение трубопроводов и экспликация оборудования на технологических схемах.

43. Условные графические обозначения потоков материалов на технологических схемах.

44. Условные графические обозначения технологического оборудования на технологических схемах.

45. Условные графические обозначения теплообменного оборудования на технологических схемах.

46. Что такое «чертежи планов и разрезов помещений»? Толщина линий на чертежах планов и разрезов помещений.

47. Постановка размеров (высоты, глубины) на чертежах планов и разрезов помещений.

48. Оформление чертежей планов помещений.

49. Оформление чертежей разрезов помещений.

50. Общие требования к генеральным планам.

51. «Роза ветров» – определение и построение. Учет «розы ветров» при составлении генерального плана.

52. Содержание и оформление чертежей генерального плана. Линии обводки на генеральных планах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Василинец И.М., Радионова И.Е.** Проектирование предприятий отрасли: Пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 91 с.
2. **Радионова И.Е., Иванченко О.Б.** Организация курсового и дипломного проектирования: Метод. указания для студентов спец. 260204. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2010. – 22 с.
3. **Радионова И.Е.** Проектирование пивоваренного завода. Пример расчета: Метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование предприятий отрасли» для студентов спец. 260204. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 53 с.
4. **Федоренко Б.Н.** Пивоваренная инженерия. – СПб.: Профессия, 2009.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	5
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	6
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	8
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ.....	10
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ.....	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15