



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Дальневосточный федеральный университет**  
(ДФУ)

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школы биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

  
Е.В. Добрышина  
« 11 » июня 2015г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой биотехнологии  
и функционального питания

  
Т.К. Каленик  
« 11 » июня 2015г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»**

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
Образовательная программа «Пищевая биотехнология»  
Форма подготовки очная

Школа биомедицины  
Кафедра биотехнологии и функционального питания  
курс 3 семестр 5  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 10 /лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.  
в том числе с использованием МАО 28 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 54 час.  
зачет - семестр  
экзамен 5 семестр

УМКД составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282

УМКД обсужден на заседании кафедры Биотехнологии и функционального питания, протокол № 10 от «11» июня 2015 г.

Заведующий (ая) кафедрой Каленик Т.К.  
Составитель (ли): Журавлева С.В.

## АННОТАЦИЯ

учебно-методического комплекса дисциплины

«Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Образовательная программа: «Пищевая биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» разработан для студентов 3 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль подготовки «Пищевая биотехнология» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» входит в вариативную часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часа), лабораторные работы (36 часов) самостоятельная работа студента (90 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: изучение современных форм организации производства продуктов пищевой биотехнологии, классификации технологического оборудования по функциональному и отраслевому признакам; основных требований к технологическому оборудованию; инженерных задач пищевых производств и машинно-аппаратурных вариантов их решения; дать знания о принципах измерения технологических параметров, о принципах построения и анализа автоматических систем регулирования и управления.

Дисциплина «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» логически и содержательно связана с такими курсами как «Основы проектирования предприятий пищевой и биотехнологической промышленности», «Организация и ведение технологического процесса на предприятиях отрасли», «Обеспечение процессов переработки сырья высокотехнологичным оборудованием», «Процессы и аппараты биотехнологии».

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель учебно-методического комплекса

доцент кафедры биотехнологии

и функционального питания \_\_\_\_\_ С.В. Журавлева

Заведующий кафедрой биотехнологии

и функционального питания \_\_\_\_\_ Т.К. Каленик



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

(подпись)

Добрыня Е.В.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
Биотехнологии и функционального  
питания

(название кафедры)

(подпись)

(Ф.И.О. зав. каф.)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

профиль «Пищевая биотехнология»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 10 /пр. 18 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 28 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр

зачет \_\_\_\_\_ семестр

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биотехнологии и функционального питания, протокол № № 10\_ от «11» июня 2015 г.

Заведующий (ая) кафедрой Т.К. Каленик

Составитель (ли): С.В. Журавлева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Добрынина Е.В.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
Биотехнологии и функционального  
питания  
(название кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

профиль «Пищевая биотехнология»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 10 /пр. 18 /лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.  
в том числе с использованием МАО 28 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 54 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биотехнологии и функционального питания, протокол № № 10\_ от «11» июня 2015 г.

Заведующий (ая) кафедрой Т.К. Каленик  
Составитель (ли): С.В. Журавлева

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Т.К. Каленик \_\_\_\_\_  
(подпись) (и.о. фамилия)

Изменений нет.

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Т.К. Каленик \_\_\_\_\_  
(подпись) (и.о. фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's/Specialist's/Master's degree in 19.03.01. «Biotechnology»**

**Study profile/ Specialization/ Master's Program “Title” «Food biotechnology»**

**Course title:** Equipment-technological lines of manufacture of products of food biotechnology

**Basic (variable) part of Block, 5 credits**

**Instructor:** Zhuravleva S.V.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

-ability to creatively perceive and use the achievements of science, technology in the professional field in accordance with the needs of regional and global labor market;

-the ability to use modern methods and technologies (including information) in professional activities

**Learning outcomes:**

-ability to carry out a manufacturing process in accordance with the rules and use technical means to measure basic parameters of biotechnological processes, properties of raw materials and products;

-the ability to participate in development of technological projects in the group of authors;

-willing to use modern computer-aided design.

**Course description:** objectives of the course : study of modern forms of organization of production products of food biotechnology, classification of process equipment in functional and sectorial characteristics; the basic requirements for the process equipment; engineering problems of food production and machine-hardware solutions; to give knowledge of the principles of measuring process parameters, principles of construction and analysis of systems of automatic regulation and control

**Main course literature:**

1. Kovalevsky, V.I. Designing technological equipment and lines: a manual for universities / V.I. Kovalevsky - SPb: GIOR, 2016, - 344 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846470&theme=FEFU>
2. Antipov, S.T. Design, construction and calculation of food technology: a manual for universities / S.T. Antipov, A.M. Vasiliev, S.I. Butler - St. Petersburg, Lan, 2013, - 910 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:734880&theme=FEFU>
3. Ostrikov, A.N. Processes and devices of food production: a textbook for universities / A.N. Ostrikov, O.V. Abramov, A.V. Loginov - St. Petersburg: GIOR, 2012, - 614 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736907&theme=FEFU>
4. Dubrovin, I.A. Economics and organization of food production / I.A. Dubrovina, A.R. Esina, I.P. Stukanova - M.: Publishing and Trading Corporation "Dashkov and Co.", 2013. - 228 p. - Access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>
5. Slavic, A.A. Designing enterprises of the industry: a textbook for universities / A.A. Slavic. - M.: Forum, 2014. - 318 p. - Access mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736868&theme=FEFU>
6. Rudnev, S.D. Fundamentals of the design of food industry enterprises: [Electronic resource]: a tutorial / S.D. Rudnev, V.I. Petrov. - Electron. Dan. - Kemerovo: KemSU, 2016. - 168 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/99562>.
7. Magomedov, G.O. Designing enterprises for processing vegetable raw materials (confectionery production) [Electronic resource]: a tutorial / G.O. Magomedov, A.Ya. Oleynikova, I.V. Plotnikov. - Electron. Dan. - Voronezh: VSUIT, 2017. - 180 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/106795>.
8. Technology and organization of production of special types of food in the field of agro-industrial complex (functional foods) [Electronic resource]: teaching aid / O.Yu. Mishina [and others]. - Electron. Dan. - Volgograd: Volgograd State Agrarian University, 2018. - 76 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/112367>
9. Design of catering [Electronic resource]: a tutorial / T.V. Shlenskaya [et al.]. - Electron. Dan. - St. Petersburg, 2014. - 288 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/90688>
10. Evstigneeva, T.N. Designing food and biotech industries. Part I [Electronic resource]: a teaching aid / T.N. Evstigneeva, L.A. Nadtochy. - Electron. Dan. - St.



Petersburg: NRU ITMO, 2013. - 35 p. - Access mode:  
<https://e.lanbook.com/book/71015>

**Form of final knowledge control:** exam

## **АННОТАЦИЯ КУРСА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» включена в состав вариативной части обязательных дисциплин Б1.В.ОД.7. цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 19.03.01 специализации «Пищевая биотехнология».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет пять зачетных единицы (180 академических часов).

Освоение дисциплины осуществляется параллельно и тесно связано с изучением дисциплин: «Основы проектирования предприятий пищевой и биотехнологической промышленности», «Организация и ведение технологического процесса на предприятиях отрасли», «Обеспечение процессов переработки сырья высокотехнологичным оборудованием», «Процессы и аппараты биотехнологии» и др.

*Целью изучения дисциплины* знакомство с закономерностями строения, функционирования и развития технологического потока как системы

процессов, методами повышения точности, устойчивости и надежности функционирования линий.

*Задачи дисциплины:*

- изучение современных форм организации производства продуктов пищевой биотехнологии, классификации технологического оборудования по функциональному и отраслевому признакам; основных требований к технологическому оборудованию; инженерных задач пищевых производств и машинно-аппаратурных вариантов их решения; дать знания о принципах измерения технологических параметров, о принципах построения и анализа автоматических систем регулирования и управления.

Для успешного изучения дисциплины «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

– способность находить и оценивать новые технологические решения, внедрять результаты биотехнологических исследований и разработок;

– способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные элементы компетенции

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК – 1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические	Знает	регламент использования технические средства измерения, правила ТБ; правила пожарной безопасности; технические документы; условия, в которых возможна эксплуатация систем управления и оборудования, свойства сырья и продукции методы теоретического и

средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции		экспериментального исследования в области биотехнологии; оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии
	Умеет	анализировать биотехнологические процессы при проектировании вновь строящихся, реконструируемых и действующих предприятий; проведения необходимых расчётов биотехнологического процесса; разрабатывать биотехнологические процессы и обосновывать требования к их ведению в производство.
	Владеет	навыками ведения биотехнологических процессов производства пищевых продуктов и БАВ; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов биотехнологического процесса производства пищевых продуктов; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям
ПК – 13 способность участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	Знает	понятия, концепции, принципы и методологию современных информационных технологий; этапы разработки технологических проектов в биотехнологическом производстве
	Умеет	использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности; разрабатывать технологические проекты биотехнологического производства в составе авторского коллектива
	Владеет	-принципами выбора современных информационных технологий для целей проектирования; современными методами разработки технологических проектов биотехнологического производства в составе авторского коллектива
ПК – 14 готовность использовать современные системы автоматизированного проектирования	Знает	принципиальные основы организации проектирования по стадиям и выполнения проектно-технологических работ для пищевой биотехнологии
	Умеет	правильно выбирать проектные решения по созданию оптимальных аппаратурно-технологических схем, рациональных производственных помещений, схем управления и регулирования биотехнологических процессов с учётом требований масштабирования и оптимизации
	Владеет	навыками технологического проектирования с использованием автоматизированных систем

		проектирования
ПК – 18 готовность участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	Знает	фундаментальные основы биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве пищевых продуктов
	Умеет	использовать знания в области исследований биотехнологического процесса и применять их на опытных и опытно-промышленных установках при производстве пищевых продуктов
	Владеет	знаниями в области исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве пищевых продуктов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- проблемные лекции;
- лекции – конференции;
- лекции презентации;
- проектные методики;
- ситуационные задачи и тестовые задания;
- элементы научно-исследовательской работы;
- методы ИТ – применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ с целью расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание (используются на занятиях в форме электронных презентаций лекций, и т.д.);
- Case-study – анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

- Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Тема 1. Введение в дисциплину «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» 1 ч**

Классификация оборудования и технологических линий производства продуктов пищевой биотехнологии. Исторические предпосылки появления поточного производства. Синхронизация работы оборудования в поточной линии. Основы теории надежности работы поточных линий. Транспортирующие системы аппаратных поточных линий.

### **Тема 2. Выбор аппаратурно-технологических параметров управления в процессах производства продуктов пищевой биотехнологии – 3 ч**

Влагометрия в технологических процессах производства пищевых продуктов. Управление процессами тепловой обработки пищевых продуктов. Гидромеханические и механические процессы пищевой биотехнологии.

### **Тема 3. Аппаратурно – технологические линии хлебопекарного, макаронного, кондитерского и дрожжевого производства – 4 ч**

Аппаратурно- технологическая линия производства хлеба из пшеничной муки. Аппаратурно-технологическая схема приготовления подового хлеба из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки на большой густой закваске. Аппаратурно-технологические линии производства мучных кондитерских изделий. Аппаратурно-технологические линии производства бараночных изделий. Аппаратурно-технологические линии производства кондитерских изделий в т. ч.: шоколада, халвы, пастильно-мармеладных изделий, карамели. Аппаратурно-технологические линии производства макаронных изделий. Аппаратурно-технологические линии дрожжевого производства.

#### **Тема 4. Аппаратурно – технологические линии рыбоперерабатывающей промышленности – 2 ч.**

Аппаратурно - технологическая линия производства рыбных консервов. Принцип работы автоклавного парка. Аппаратурно - технологическая линия производства рыбных пресервов. Аппаратурно - технологическая линия производства вяленых, сушеных, копченых рыбных продуктов. Аппаратурно – технологическая линия производства аналоговых рыбных продуктов. Аппаратурно – технологическая линия производства кормовых рыбных продуктов.

#### **Тема 5. Аппаратурно – технологические линии мясоперерабатывающей промышленности – 2 ч**

Аппаратурно-технологические линии производства колбасных изделий. Аппаратурно-технологические линии производства полуфабрикатов. Аппаратурно - технологическая линия производства мясных консервов.

#### **Тема 6. Аппаратурно – технологические линии молочной промышленности – 2 ч.**

Аппаратурно - технологическая линия производства питьевого молока. Аппаратурно - технологические линии производства сгущенных и сухих молочных продуктов. Аппаратурно - технологические линии по производству

кисломолочных напитков и продуктов. Аппаратурно технологические линии производства мороженого.

**Тема 7. Аппаратурно – технологические линии крахмало-паточного производства – 0,5 ч.**

Аппаратурно - технологическая линия производства сахара. Аппаратурно - технологическая линия производства патоки. Аппаратурно - технологическая линия производства крахмала различных видов.

**Тема 8. Аппаратурно – технологические линии переработки солода и пива – 1,5 ч**

Аппаратурно - технологические линии производства спирта и водки. Аппаратурно технологические линии производства солода и пива. Аппаратурно технологические линии производства кваса. Аппаратурно технологические линии производства соков. Аппаратурно технологические линии производства безалкогольных напитков.

**Тема 8. Аппаратурно – технологические линии производства БАВ из сырья животного происхождения - 1 ч**

Аппаратурно - технологическая линия производства полисахаридов из водорослей. Аппаратурно - технологическая линия производства ПНЖК, жирорастворимых витаминов, медицинского жира из гидробионтов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Практические занятия (36\_час.)

Практическая работа 1. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в рыбной промышленности – 2 ч.

Практическая работа 2. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в мясной промышленности – 4 ч.

Практическая работа 3. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в хлебопекарной промышленности – 4 ч.

Практическая работа 4. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в молочной промышленности – 8 ч.

Практическая работа 5. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в кондитерской промышленности – 4 ч.

Практическая работа 6. Методика расчета необходимого количества оборудования периодического и непрерывного действия на заданную производительность – 2 ч.

Практическая работа 7. Автоматический контроль и управление биотехнологическими процессами – 4 ч.

Практическая работа 8. Основы продуктовых расчетов при производстве кулинарной продукции из гидробионтов – 6 ч.

Практическая работа 9. Ферментеры и ферментационные установки для культивирования микроорганизмов – 4 ч.

#### Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа 1. Проектирование процесса производства хлебобулочных изделий – 12 ч

Лабораторная работа 2. Проектирование процесса производства кисломолочных продуктов изделий 12 ч

Лабораторная работа 3. Проектирование процесса производства кормовой рыбной муки - 12 ч



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
2	Введение в дисциплину «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает классификацию оборудования и технологических линий производства продуктов пищевой биотехнологии. Методы синхронизации работы оборудования в поточной линии. Основы теории надежности работы поточных линий. Нормативную документацию по изучаемому вопросу	тест	Экзамен
			Умеет пользоваться нормативной документацией		

			Владеет навыками составления технологических схем производства продуктов пищевой биотехнологии		
3	Выбор аппаратурно-технологических параметров управления в процессах производства продуктов пищевой биотехнологии	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основные технологические параметры процессов производства продуктов пищевой биотехнологии,	тест	Экзамен
			Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, читать технические чертежи		
			Владеет элементарными методами проектирования АСУ	Отчет о практической работе, тест	
4	Аппаратурно – технологические линии хлебопекарного, макаронного, кондитерского и дрожжевого производства	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства хлеба, кондитерских, макаронных изделий, дрожжевого производства. Требования к качеству сырья и готовой продукции	тест	Экзамен
			Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую производительность	Отчет о практической работе, отчет о лабораторной работе, чертеж АТС, цех	
			Владеет основами проектирования предприятий хлебопекарной, кондитерской		

			промышленности и дрожжевого производства		
5	Аппаратурно – технологические линии рыбоперерабатывающей промышленности	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства продуктов из гидробионтов. Требования к качеству сырья и готовой продукции	тест	<i>Экзамен</i>
			Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую производительность		
			Владеет основами проектирования предприятий рыбной промышленности	Отчёт о практической работе	
6	Аппаратурно – технологические линии мясоперерабатывающей промышленности	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства мясопродуктов. Требования к качеству сырья и готовой продукции		<i>Экзамен</i>
			Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую производительность		
			Владеет основами проектирования предприятий мясной промышленности	Отчет о практической работе	

7	Аппаратурно – технологические линии молочной промышленности	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства молочных и кисломолочных продуктов. Требования к качеству сырья и готовой продукции	Отчет о практической работе	<i>Экзамен</i>
			Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую производительность		
			Владеет основами проектирования предприятий мясной промышленности		
8	Аппаратурно – технологические линии крахмало-паточного производства	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства модифицированных крахмалов, патоки крахмальной и глюкозной, фруктозы, глюкозно-фруктозных сиропов. Требования к качеству сырья и готовой продукции	тест	<i>Экзамен</i>
			Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, составлять схемы технологических процессов		
			Владеет методами проектирования крахмалопаточных производств	тест	
9	Аппаратурно –	ПК-1, ПК-13, ПК-14,	Знает основы технологии производства солода,	тест	<i>Экзамен</i>

	технологические линии переработки солода и пива	ПК-18	пива, спиртных и безалкогольных напитков, соков, кваса. Требования к качеству сырья и готовой продукции. Основы водоподготовки		
			Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, составлять схемы технологических процессов		
			Владеет методами проектирования производства	тест	
10	Аппаратурно – технологические линии производства БАВ из сырья животного происхождения - 1 ч	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства БАВ гидробионтов. Требования к качеству сырья и готовой продукции.	Отчет о практической работе	<i>Экзамен</i>
			Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, составлять схемы технологических процессов		
			Владеет методами проектирования производства	Отчет о лабораторной работе	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Ковалевский, В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: учебное пособие для вузов / В.И. Ковалевский – СПб: ГИОРД, 2016, - 344с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846470&theme=FEFU>
2. Антипов, С.Т. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: учебное пособие для вузов / С.Т. Антипов, А.М. Васильев, С.И. Дворецкий – Санкт-Петербург, Лань, 2013, - 910с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:734880&theme=FEFU>
3. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов – СПб: ГИОРД, 2012, - 614с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736907&theme=FEFU>
4. Дубровин, И.А. Экономика и организация пищевых производств / И.А. Дубровина, А.Р. Есина, И.П. Стуканова – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2013. – 228 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>
5. Славянский, А.А. Проектирование предприятий отрасли: учебник для вузов / А.А. Славянский. – М.: Форум, 2014. – 318 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736868&theme=FEFU>
6. Руднев, С.Д. Основы проектирования предприятий пищевой промышленности: [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Д. Руднев, В.И. Петров. — Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2016. — 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99562>.
7. Магомедов, Г.О. Проектирование предприятий по переработке растительного сырья (кондитерское производство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова. — Электрон. дан. — Воронеж: ВГУИТ, 2017. — 180 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106795>.

8. Технология и организация производства специальных видов питания в сфере агропромышленного комплекса (функциональные продукты питания) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О.Ю. Мишина [и др.]. — Электрон. дан. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112367>
9. Проектирование предприятий общественного питания [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Шленская [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90688>
10. Евстигнеева, Т.Н. Проектирование предприятий пищевой и биотехнологической отраслей. Ч. I [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Н. Евстигнеева, Л.А. Надточий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 35 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71015>

#### Дополнительная литература

1. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий М.: Прейскурантиздат, 1989. — 1080 с.
2. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. Том 1-2.- Л.: Гипрорыбфлот, 1990.
3. Сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов. Часть 1-5 .- Л.: Гипрорыбфлот, 1989.
4. Бредихина О.В., Новикова М.В., Бредихин С.А. Научные основы производства рыбопродуктов . — М.: КолосС, 2009. — 152 с.
5. в.В.Пронько Технологические измерения и КИП в пищевой промышленности.- М.: ВО «Агропромиздат»,1990. -268 с.
6. Рогов И.А. Технология мяса и мясопродуктов.- М.: ВО «Агропромиздат»,1988. -576 с.

7. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов.- М.: ДеЛи принт,2007 – 560 с.
8. Оленев Ю.А. Технология и оборудование для производства мороженого.- М.: ДеЛи принт, 2001 – 323 с.
9. Справочник по технологическому оборудованию сахарных заводов/под ред. В.Г. Белика.- Киев.: «Техника»,1989. – 301 с.
10. Хромеев В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик . — СПб.: ГИОРД, 2004. — 496 с
11. Технология спирта/под ред. В.Л. Яковенко.- М.: «Колос», «Колос-пресс», 2002 .- 465 с.
12. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В. Технология молока и молочных продуктов.- М.: «КолосС», 2006. – 455 с.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- 1.ВНТП 02-92. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. Часть I. Хлебозаводы// База нормативной документации: [www.complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru)
2. НТП-АПК 1.20.11.001-04 Нормы технологического проектирования предприятий дрожжевой промышленности// База нормативной документации: [www.complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru)
3. ВНТП 540/697-92 Нормы технологического проектирования предприятий мясной промышленности/Электронный фонд правовой и нормативной документации// <http://docs.cntd.ru/document/1200028835>
4. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности/Электронный фонд правовой и нормативной документации// <http://docs.cntd.ru/document/1200029682>
5. НТП 10-12977-2000. Нормы технологического проектирования предприятий ликероводочной промышленности/ Электронный фонд правовой и нормативной документации// <http://docs.cntd.ru/document/1200029683>
6. ВНТП 10-91. Нормы технологического проектирования предприятий пивоваренной промышленности/ Электронный фонд правовой и нормативной документации//[http://snipov.net/c\\_4696\\_snip\\_102142.html](http://snipov.net/c_4696_snip_102142.html)



7. ВСТП-6.01-92 Санитарные требования к проектированию предприятий молочной промышленности/Электронный фонд правовой и нормативной документации// <http://docs.cntd.ru/document/1200030781>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

- Пакет программ Microsoft office
- Программы статистического анализа данных Epi Info
- Программные комплексы Autodesk

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Организационные рекомендации по изучению дисциплины**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

При успешном прохождении рубежных контрольных испытаний студент может претендовать на сокращение программы промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.

### **Характер различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента («сценарий изучения дисциплины»)**

Сценарий изучения дисциплины «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» строится на основе учета нескольких важных моментов:

- очень большой объем дополнительных источников информации;
- большой объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;
- существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.

В связи с названными проблемами обучение строится следующим образом. На лекциях преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции,

которые есть по данной теме. Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме. Во время лекционного занятия необходимо фиксировать все важные моменты и проблемы, на которых останавливается преподаватель. Потом именно эти аспекты станут предметом самого пристального внимания и изучения на практических занятиях.

При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы и нормативно – технической документации по теме занятия. Без использования нормативно- технической базы и технической литературы невозможно проведение расчетных занятий в занятиях.

Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в решении ситуационных задач, проектной деятельности по рассматриваемой теме, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями, принимать участие в выполнении контрольных работ.

Самостоятельная работа должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины. Самостоятельная работа по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» включает:

- а) работу с патентной и научно-технической литературой, нормативно-технической документацией;
- б) подготовку к занятию в интерактивной форме;
- в) подготовку презентаций к выступлениям;
- г) работу с тестовыми заданиями;
- д) подготовку к текущему, рубежному контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа студентов, которая может осуществляться студентами индивидуально и под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа студентов предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку студентов к каждому практическому занятию.

Самостоятельная работа студентов является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий, в контакте с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Цель самостоятельной работы студентов - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы студентов должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:

- 1) внеаудиторная самостоятельная работа;
- 2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
- 3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Аудиторная самостоятельная работа может реализовываться при проведении практических занятий, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций.

На практических и лабораторных занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов разнообразны:

- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач, подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем, выполнение графических работ, проведение расчетов и др.;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

На каждом этапе самостоятельной работы следует разъяснять цели работы, контролировать понимание этих целей студентами, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели.

Аудиторная самостоятельная работа может реализовываться при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций.

При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов путем проведения экспресс-опросов, тестов по конкретным темам.

На практических занятиях нужно не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач.

По результатам самостоятельного решения задач следует выставлять по каждому занятию оценку. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию может быть сделана путем экспресс-тестирования (тестовые задания закрытой формы) в течение 5, максимум -10 минут. Таким образом, при интенсивной работе можно на каждом занятии каждому студенту поставить, по крайней мере, две оценки.

По материалам изученной темы целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по теме подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку.

Результаты выполнения этих заданий повышают оценку уже в конце семестра, на зачетной неделе, т.е. рейтинговая оценка на начало семестра ставится только по текущей работе, а рейтинговая оценка на конец зачетной недели учитывает все дополнительные виды работ.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета и/или экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Весьма полезен тестовый контроль знаний и умений студентов, который отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем, дает возможность в значительной мере индивидуализировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого студента.

Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при контроле самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирование навыков исследовательской работы и ориентирование студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия или требуют дополнительной проработки и анализа материала в объеме запланированных часов.

В процессе изучения дисциплины «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты и др.);
- подготовка к тестированию по темам дисциплины (изучение учебных тем).

По окончании изучения каждой темы учебного плана на практическом занятии предусмотрено выполнение студентом комплексного ситуационного задания. Выполнение контрольного ситуационного задания должно осуществляться в малых группах (от 2 до 4 человек).

### **Оформление лабораторной и практической работы.**

При выполнении практических и лабораторных работ необходимо все записи производить в следующем порядке.

- Технологическая схема производства;
- Метод расчета;
- Продуктовый расчет;
- Расчет и подбор оборудования;
- Чертеж аппаратурно- технологической линии;
- Выводы.

К экзамену по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» следует начинать с первого занятия. Экзамен проводится в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. Во время экзамена преподаватель учитывает активность работы студента на аудиторных занятиях, качество выполнения самостоятельных работ, контрольных работ, тестовых заданий и т.д.

## **IV. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и практических занятий, обеспеченные мультимедийным оборудованием и соответствующие санитарным и противоположным правилам и нормам.

Мультимедийная аудитория г .Владивосток, о. Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М312, Площадь 96.4 м2

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236\*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных

креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Для самостоятельной работы бакалавров могут использоваться следующие помещения: Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10).

Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

Для проведения практических занятий используется:

pH-метр милливольтметр pH-150 МИ - Прибор для измерения кислотности и щелочности растворов;

весы BM 510DM - Прибор для взвешивания проб;

весы лабораторные ЛВ-210-А - Прибор для взвешивания проб;

колбонагреватель LOIPLH-253 - Прибор для сжигания пробы продукта в колбе;

магнитная мешалка ПЭ 6110 с подогревом - Прибор для перемешивания и нагревания жидкостей;

планиметр Planix 5 - Прибор для определения площадей продуктов;

рефрактометр ИРФ-454 Б2 М - Прибор для измерения преломления луча света при прохождении через слой пробы;

термостат жидкостный LOIPLt-208a - Прибор для поддержания заданной температуры;

холодильник Океан RFD-325B - Прибор для поддержания заданной температуры;

мясорубка Unit-ugr-452 - Прибор для гомогенизации проб;

печь СВЧ - Прибор для нагревания и разморозки продуктов;

плита кухонная - Прибор для приготовления продуктов методом тепловой обработки;

кофемолка, миксер, блендер - приборы для гомогенизации проб.

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**По дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»**  
**Направление подготовки 19.03. 01. Название направления подготовки профиль Биотехнология специализация «Пищевая биотехнология»**  
**Форма подготовки (очная)**

Владивосток  
**2015**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя	Подготовка к практической работе 1	2	Отчет о практической работе
2	3 неделя	Работа с литературой	2	тест
3	4 неделя	Подготовка к практической работе 2	2	Отчет о практической работе
4	5 неделя	Работа с литературой	2	тест
5	6 неделя	Подготовка к практической работе 3	2	Отчет о практической работе
6	7 неделя	Работа с литературой	2	тест
7	8 неделя	Подготовка к практической работе 4	2	Отчет о практической работе
8	9 неделя	Работа с литературой	2	тест
9	10 неделя	Подготовка к практической работе 5	2	Отчет о практической работе
10	12 неделя	Подготовка к практической работе 6	2	Отчет о практической работе
11	13 неделя	Работа с литературой	4	тест
12	14 неделя	Подготовка к практической работе 7	4	Отчет о лабораторной работе
13	15 неделя	Подготовка к практической работе 8	4	Отчет о лабораторной работе
14	16 неделя	Подготовка к практической работе 9	4	Отчет о лабораторной работе
15	17 неделя	Подготовка к экзамену	54	Экзамен
	Всего:		90	



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»

Направление подготовки 19.03. 01. Название направления подготовки профиль  
Биотехнология специализация «Пищевая биотехнология»  
Форма подготовки (очная)

## Паспорт ФОС

По дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства  
продуктов пищевой биотехнологии»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК – 1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знает	регламент использования технические средства измерения, правила ТБ; правила пожарной безопасности; технические документы; условия, в которых возможна эксплуатация систем управления и оборудования, свойства сырья и продукции методы теоретического и экспериментального исследования в области биотехнологии; оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии
	Умеет	анализировать биотехнологические процессы при проектировании вновь строящихся, реконструируемых и действующих предприятий; проведения необходимых расчётов биотехнологического процесса; разрабатывать биотехнологические процессы и обосновывать требования к их ведению в производство.
	Владеет	навыками ведения биотехнологических процессов производства пищевых продуктов и БАВ; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов биотехнологического процесса производства пищевых продуктов; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям
ПК – 13 способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	Знает	понятия, концепции, принципы и методологию современных информационных технологий; этапы разработки технологических проектов в биотехнологическом производстве
	Умеет	использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности; разрабатывать технологические проекты биотехнологического производства в составе авторского коллектива
	Владеет	-принципами выбора современных информационных технологий для целей проектирования; современными методами разработки технологических проектов

		биотехнологического производства в составе авторского коллектива
ПК – 14 готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования	Знает	принципиальные основы организации проектирования по стадиям и выполнения проектно-технологических работ для пищевой биотехнологии
	Умеет	правильно выбирать проектные решения по созданию оптимальных аппаратурно-технологических схем, рациональных производственных помещений, схем управления и регулирования биотехнологических процессов с учётом требований масштабирования и оптимизации
	Владеет	навыками технологического проектирования с использованием автоматизированных систем проектирования
ПК – 18 готовностью участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	Знает	фундаментальные основы биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве пищевых продуктов
	Умеет	использовать знания в области исследований биотехнологического процесса и применять их на опытных и опытно-промышленных установках при производстве пищевых продуктов
	Владеет	знаниями в области исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве пищевых продуктов

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
2	Введение в дисциплину «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает классификацию оборудования и технологических линий производства продуктов пищевой биотехнологии. Методы синхронизации работы оборудования в поточной линии. Основы теории надежности работы	тест	Экзамен

			<p>поточных линий. Нормативную документацию по изучаемому вопросу</p> <p>Умеет пользоваться нормативной документацией</p> <p>Владеет навыками составления технологических схем производства продуктов пищевой биотехнологии</p>		
3	Выбор аппаратурно-технологических параметров управления в процессах производства продуктов пищевой биотехнологии	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основные технологические параметры процессов производства продуктов пищевой биотехнологии,	тест	Экзамен
Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, читать технические чертежи					
Владеет элементарными методами проектирования АСУ			Отчет о практической работе, тест		
4	Аппаратурно – технологические линии хлебопекарного, макаронного, кондитерского и дрожжевого производства	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства хлеба, кондитерских, макаронных изделий, дрожжевого производства. Требования к качеству сырья и готовой продукции	тест	Экзамен
Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую			Отчет о практической работе, отчет о лабораторной работе,		

			производительность	чертеж АТС, цех	
			Владеет основами проектирования предприятий хлебопекарной, кондитерской промышленности и дрожжевого производства		
5	Аппаратурно – технологические линии рыбоперерабатывающей промышленности	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства продуктов из гидробионтов. Требования к качеству сырья и готовой продукции	тест	<i>Экзамен</i>
			Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую производительность		
			Владеет основами проектирования предприятий рыбной промышленности	Отчёт о практической работе	
6	Аппаратурно – технологические линии мясоперерабатывающей промышленности	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства мясопродуктов. Требования к качеству сырья и готовой продукции		<i>Экзамен</i>
			Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую производительность		
			Владеет основами проектирования	Отчет о практической	

			предприятий мясной промышленности	ой работе	
7	Аппаратурно – технологические линии молочной промышленности	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства молочных и кисломолочных продуктов. Требования к качеству сырья и готовой продукции	Отчет о практической работе	<i>Экзамен</i>
			Умеет выполнять продуктовый расчет, расчет необходимого количества машин и аппаратов на проектируемую производительность		
			Владеет основами проектирования предприятий мясной промышленности		
8	Аппаратурно – технологические линии крахмало-паточного производства	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства модифицированных крахмалов, патоки крахмальной и глюкозной, фруктозы, глюкозно-фруктозных сиропов. Требования к качеству сырья и готовой продукции	тест	<i>Экзамен</i>
			Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, составлять схемы технологических процессов		
			Владеет методами проектирования крахмалопаточных производств	тест	
9		ПК-1,	Знает основы	тест	<i>Экзамен</i>

	Аппаратурно – технологические линии переработки солода и пива	ПК-13, ПК-14, ПК-18	технологии производства солода, пива, спиртных и безалкогольных напитков, соков, кваса. Требования к качеству сырья и готовой продукции. Основы водоподготовки		
			Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, составлять схемы технологических процессов		
			Владеет методами проектирования производства	тест	
10	Аппаратурно – технологические линии производства БАВ из сырья животного происхождения - 1 ч	ПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-18	Знает основы технологии производства БАВ гидробионтов. Требования к качеству сырья и готовой продукции.	Отчет о практической работе	<i>Экзамен</i>
			Умеет пользоваться нормативной документацией по изучаемому вопросу, составлять схемы технологических процессов		
			Владеет методами проектирования производства	Отчет о лабораторной работе	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	баллы
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------	-------



<p>ПК – 1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологическ их процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p>знает (порогов ый уровень)</p>	<p>методы теоретического и экспериментальн ого исследования в области пищевой биотехнологии; оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии, работы биотехнологичес кого оборудования; методы анализа свойств сырья и готовой продукции</p>	<p>Знание методов теоретического и экспериментально го исследования в области биотехнологии; оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии, работы биотехнологическ ого оборудования; методы анализа свойств сырья и готовой продукции</p>	<p>Способность теоретического и экспериментального исследования в области пищевой биотехнологии; оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии, работы биотехнологического оборудования; методы анализа свойств сырья и готовой продукции</p>	<p>45- 64</p>
	<p>умеет (продвин утый)</p>	<p>анализировать биотехнологичес кие процессы при проектировании вновь строящихся, реконструируем ых и действующих предприятий; проведения необходимых расчётов биотехнологичес кого процесса; разрабатывать биотехнологичес кие процессы и обосновывать требования к их ведению в производство</p>	<p>Умение анализировать биотехнологическ ие процессы при проектировании вновь строящихся, реконструируемы х и действующих предприятий; проведения необходимых расчётов биотехнологическ ого процесса; разрабатывать биотехнологическ ие процессы и обосновывать требования к их ведению в производство</p>	<p>Способность анализировать биотехнологические процессы при проектировании вновь строящихся, реконструируемых и действующих предприятий; проведения необходимых расчётов биотехнологического процесса; разрабатывать биотехнологические процессы и обосновывать требования к их ведению в производство</p>	<p>65- 84</p>
	<p>владеет (высокий )</p>	<p>навыками ведения биотехнологичес ких процессов производства пищевых продуктов и БАВ; современными</p>	<p>Владение навыками ведения биотехнологическ их процессов производства пищевых продуктов и БАВ; навыками ведения биотехнологическ</p>	<p>Способность ведения биотехнологических процессов производства пищевых продуктов и БАВ; современными методами оценки</p>	<p>85- 100</p>

		методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов биотехнологического процесса производства пищевых продуктов; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	их процессов производства пищевых продуктов и БАВ; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов биотехнологического процесса производства пищевых продуктов; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов биотехнологического процесса производства пищевых продуктов; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов биотехнологического процесса производства пищевых продуктов; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	
ПК – 13 способностью участвовать в разработке технологических	знает (пороговый уровень)	понятия, концепции, принципы методологии современных	Знание понятий, концепций, принципов методологии современных	Способность понимать концепции, принципы методологии	45-64

проектов в составе авторского коллектива		информационных технологий.	информационных технологий.	современных информационных технологий.	
	умеет (продвинутый)	использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умение использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности.	Способность пользоваться современными информационными технологиями при организации биотехнологического производства	65-84
	владеет (высокий)	принципами выбора современных информационных технологий для целей проектирования.	Владение принципами выбора современных информационных технологий для целей проектирования	Способность к организации биотехнологического производства с использованием технологических проектов в составе авторского коллектива	85-100
ПК – 14 готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования	знает (пороговый уровень)	принципиальные основы организации проектирования по стадиям и выполнения проектно-технологических работ для пищевой биотехнологии	Знание методов проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	Способность понимать сущность проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	45-64
	умеет (продвинутый)	правильно выбирать проектные решения по созданию оптимальных аппаратно-технологических схем, рациональных производственных помещений, схем управления и регулирования биотехнологических	Умение проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	Способность принимать участие в проектировании технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	65-84

		процессов с учётом требований масштабирования и оптимизации			
	владеет (высокий)	навыками технологического проектирования с использованием автоматизированных систем проектирования	Владение знаниями и умениями проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	85-100
ПК-18 готовностью участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	знает (пороговый)	фундаментальные основы биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	Знание фундаментальных основ биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	Способность объяснить основы биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	45-64
	умеет (продвинутый)	использовать знания в области исследований биотехнологического процесса и применять их на опытных и опытно-промышленных установках при производстве пищевых продуктов	Умение использовать знания в области исследований биотехнологического процесса и применять их на опытных и опытно-промышленных установках	Способность использовать знания в области исследований биотехнологического процесса и применять их на опытных и опытно-промышленных установках	65-84
	владеет (высокий)	знаниями в области исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	Умение участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	Способность участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках	85-100

		при производстве пищевых продуктов			
--	--	---	--	--	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической/лабораторной работы, реферата, эссе, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

результаты самостоятельной работы.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

При реализации образовательной программы используются следующие виды и формы текущей аттестации:

ПР 1- тест;

ПР 6- лабораторные, практические работы.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### *Тестовые задания*

1. Что такое ферменты?

А) Класс белков, обладающих каталитической активностью

В) Аминокислоты.

С) Органические кислоты.

Д) Коферменты.

Е) Вторичные метаболиты.

2. Продуктами биотехнологических производств являются:

- A) Белки.
  - B) Ферменты.
  - C) Полисахариды.
  - D) Полиэфиры.
  - E) Все перечисленные.
3. К первичным метаболитам относятся:
- A) Антибиотики, моносахариды, витамины.
  - B) Пигменты, аминокислоты, моносахариды,
  - C) Токсины, органические кислоты, коферменты.
  - D) Аминокислоты, моносахариды, витамины, органические кислоты, коферменты.
  - E) Антибиотики, пигменты, токсины.
4. К вторичным метаболитам относятся:
- A) Антибиотики, моносахариды, витамины.
  - B) Пигменты, аминокислоты, моносахариды,
  - C) Токсины, органические кислоты, коферменты.
  - D) Аминокислоты, моносахариды, витамины, органические кислоты, коферменты.
  - E) Антибиотики, пигменты, токсины.
5. К теплотехническим способам выделения биомассы дрожжей относятся:
- A) Фильтрация, отстаивание.
  - B) Центрифугирование.
  - C) Выпаривание и сушка.
  - D) Сепарирование.
  - E) Разделение на гидроциклонах.
6. Одним из основных элементов аппаратного обеспечения биотехнологического процесса является:
- A) Биореактор ( аппарат-культиватор, ферментер.
  - B) Сепаратор.
  - C) Адсорбер.
  - D) Флотатор.
  - E) Центрифуга.
7. В каких аппаратах осуществляется культивирование микроорганизмов?
- A) Дезинтеграторах.
  - B) В сепараторах.
  - C) Гидроциклонах..
  - D) Биореакторах.
  - E) Флотаторах.
8. Чем определяется конструкторное оформление биореактора?
- A) Приготовлении посевного материала.
  - B) Приготовлении питательной среды.
  - C) Пенообразующих средств среды.
  - D) Коллекции микроорганизмов.

- Е) Культивированием.
9. Аэробные процессы характеризуется тем, что:
- А) Микроорганизмы используют кислород, входящих в состав органических олекул.
  - В) Микроорганизмы используют кислород, растворенной в сточной воде.
  - С) Микроорганизмы не используют кислород.
  - Д) Микроорганизмы не имеют доступа к растворенному кислороду.
  - Е) Преобладающим видом являются денитрифицирующие бактерии.
10. В результате биологической очистки сточных вод происходит:
- А) Биологическое окисление неорганических веществ.
  - В) Отделение органических загрязнителей с помощью отстаивания.
  - С) Биологическое окисление органических соединений с помощью сообщества микроорганизмов.
  - Д) Фильтрация очищаемой воды через слой почвы.
  - Е) Химическое окисление неорганических веществ.
11. Сооружения для аэробного окисления сточных вод называются:
- А) Реакторы смешения
  - В) Радиальные отстойники.
  - С) Осветлители.
  - Д) Аэротенки.
  - Е) Флотаторы.
12. Биогаз, образующийся при анаэробном сбраживании органических осадков, представляет собой смесь газов:
- А) Водорода и метана.
  - В) Диоксида углерода и метана.
  - С) Кислорода и водорода.
  - Д) Оксида азота и диоксида углерода.
  - Е) Кислорода и метана.
13. Какие группы бактерии участвуют в процессе анаэробного сбраживания осадков?
- А) Нитрифицирующие, денитрифицирующие.
  - В) Ацидогенные, метаногенные.
  - С) Мезофильные.
  - Д) Метаногенные, сульфатредуцирующие.
  - Е) Термофильные.
14. Активные ил – это:
- А) Флокулированная смесь бактерий и простейших.
  - В) Бактерии нитрификаторы.
  - С) Нитчатые бактерии.
  - Д) Речной ил.
  - Е) Ферменты.
15. Основные компоненты биотехнологической системы:

- A) Биологический агент.
- B) Субстрат, продукт.
- C) Аппаратура для осуществления процесса.
- D) Технологический режим.
- E) Все перечисленные.

16. При организации процесса биосинтеза в ферментерах к расчетным параметрам относятся:

- A) Аэрация.
- B) Перемешивания.
- C) Ферментация.
- D) Кинетические, массообменные и стехиометрические параметры.
- E) Концентрация растворенного кислорода.

17. Измеряемые параметры при организации процесса биосинтеза в ферментере:

- A) Аэрация, перемешивания, ферментация.
- B) Кинетические параметры.
- C) Стехиометрические параметры.
- D) Массообменные параметры.
- E) Удельная скорость образования целевого продукта.

18. Разделение гетерогенных систем способом осаждения:

- A) Взвешенные в жидкости твердые частицы отделяются от сплошной фазы под действием силы тяжести, сил инерции.
- B) Процесс разделения с помощью пористой перегородки.
- C) Процесс разделения в поле центробежных сил.
- D) Процесс разделения в псевдооживленном слое.
- E) Процесс улавливания взвешенных частиц какой либо жидкостью.

19. Аппараты электрической очистки газов.

- A) Скруббер.
- B) Циклон.
- C) Рукавный фильтр.
- D) Электрофильтры
- E) Установка акустической коагуляции частиц.

20. Что представляет собой экстракт в системе жидкость-жидкость?

- A) Остаточный исходный раствор из которого с различной степенью полноты удалены экстрагируемые компоненты.
- B) Раствор извлеченных веществ в экстрагенте.
- C) Вещество служащее для снижения вязкости экстрагента.
- D) Вещество регулирующий кислотность раствора.
- E) Вещество способствующее разделению водной и органических фаз

при

экстракции.

21. Чем обусловлена физическая адсорбция?



А) Химическим взаимодействием адсорбированного вещества с поглотителем.

В) Заполнением пор адсорбента жидкостью, образующейся в результате конденсации паров.

С) Взаимным протяжением молекул адсорбата и адсорбента без хемосорбцией.

Д) Катионным или анионным обмeнами между адсорбатом или адсорбентом.

Е) Высокой поглотительной способностью по сравнению с хемосорбцией.

22. Способ подвода тепла при контактной сушке?

А) Путем непосредственного соприкосновения высушиваемого материала с сушильным агентом.

В) Путем передачи тепла инфракрасными лучами.

С) Путем передачи тепла от теплоносителя к материалу через разделяющую их стену.

Д) Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме.

Е) Путем нагревания в поле токов высокой частоты.

23. Движущая сила гидромеханических процессов:

А) Разность температур.

В) Разность давлений.

С) Разность скоростей.

Д) Перемешивание жидкостей.

Е) Охлаждение жидкостей..

24. Типовые технологические операции используемые биотехнологических системах:

А) Смешение.

В) Биохимический синтез.

С) Разделение.

Д) Теплопередача, массопередача.

Е) Все перечисленные.

25. Образ жизни микроорганизмов состоит в постоянном воспроизводстве своей

биомассы. Совокупность процессов, протекающих при этом в клетке, называется

А) обмен веществ (метаболизм)

В) накопление энергии

С) потребление энергии, запасенной в виде АТФ

Д) воспроизводство

Е) ассимиляция

26. Биологическими катализаторами, ускоряющими превращение веществ в

организме, являются

- A) регуляторы
- B) ферменты
- C) ДНК
- D) РНК
- E) рибосомы

27. Сооружения для анаэробного окисления органических отходов называются:

- A) Метантенки
- B) Радиальные отстойники.
- C) Осветлители.
- D) Аэротенки.
- E) Флотаторы.

28. Для очистки сточной воды используют различные биологические процессы.

Например, аэробные процессы характеризуются тем, что

- A) микроорганизмы используют кислород, растворенный в сточной воде
- B) микроорганизмы используют кислород, входящий в состав органических молекул
- C) микроорганизмы не имеют доступа к растворенному кислороду
- D) преобладающим видом являются денитрифицирующие бактерии
- E) протекают в основном окислительные реакции

29. Какие группы бактерий участвуют в процессе анаэробного сбраживания

твердых органических осадков

- A) нитрифицирующие, денитрифицирующие
- B) ацидогенные, метаногенные
- C) метаногенные, сульфатредуцирующие
- D) термофильные, мезофильные
- E) метаногенные, мезофильные

30. Содержание органического вещества в сточных водах чаще всего определяется как

- A) биохимическая потребность в кислороде (БПК)
- B) химическая потребность в кислороде (ХПК)
- C) общее содержание органического углерода
- D) теоретическая потребность в кислороде
- E) общая потребность в кислороде

Ответы на тесты:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Правильный ответ	A	E	D	E	C	A	D	C	B	C	D	B
Номер вопроса	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Правильный ответ	B	A	E	D	A	A	D	B	C	C	B	B
Номер вопроса	25	26	27	28	29	30						
Правильный ответ	A	B	A	A	B	A						

1. К I группе технологических машин и аппаратов для выполнения гидромеханических процессов НЕ относится оборудование для ...
  - a) осаждения
  - b) фильтрования
  - c) экстракции +
  - d) псевдооживления
  - e) перемешивания
2. К I группе технологических машин и аппаратов для выполнения гидромеханических процессов НЕ относится оборудование для...
  - a) мойки
  - b) очистки
  - c) разделки
  - d) сушки+
  - e) протирки
3. К II группе технологических машин и аппаратов для выполнения теплообменных и массообменных процессов НЕ относится оборудование для...
  - a) экстракции
  - b) сушки
  - c) измельчения+
  - d) выпечки
4. К III группе технологических машин и аппаратов для выполнения механических процессов НЕ относится оборудование для...
  - a) измельчения
  - b) выпечки+
  - c) взвешивания
  - d) дозирования
  - e) прессования
5. К III группе технологических машин и аппаратов для выполнения механических процессов НЕ относится оборудование для ...
  - a) просеивания
  - b) калибрования

- с) формования
- d) экстракции+
- е) упаковывания<sup>35</sup>

6. Части машины, НЕ поддающиеся разборке, называются \_\_\_\_\_? ( деталями)

7. Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов (вещества) и информации с целью полной замены или облегчения физического и умственного труда называется? (машиной)

8. Машина, в которой все преобразования энергии, материалов вещества и информации выполняются без НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УЧАСТИЯ человека называется \_\_\_\_\_ машиной. (автоматической)

9. Машины, предназначенные для преобразования энергии любого вида (электрической, тепловой и т.п.) в механическую называются \_\_\_\_\_ (машинами-двигателями)

10. Машины, предназначенные для преобразования механической энергии в энергию любого вида называются \_\_\_\_\_ (машинами-преобразователями)

11. Машины, преобразующие энергию двигателя в энергию перемещения масс, называются \_\_\_\_\_ машинами. (транспортирующими)

12. Машины, предназначенные для получения и преобразования информации называются \_\_\_\_\_ машинами (информационными)

13. Машины, предназначенные для преобразования обрабатываемого предмета (сырья, продукта), которое заключается в изменении его размеров, формы, свойств или состояния называются \_\_\_\_\_ машинами. (технологическими)

14. Части машины, которые вступают в соприкосновение с продуктом и воздействуют на него, работающие по определенному закону движения, обеспечивающему протекание технологического процесса, называются \_\_\_\_\_ машины. (рабочими органами)

15. Система подвижно соединённых гибких или жёстких тел, осуществляющих движение рабочего органа по заданному закону, называется \_\_\_\_\_ механизмом. (исполнительным механизмом)

16. Механизм, передающий движение от двигательного механизма к исполнительному, называется \_\_\_\_\_ механизмом. (передаточный)

17. Механизм, предназначенный для преобразования одного из видов энергии в механическую называется \_\_\_\_\_ механизмом. (двигательным)

18. Машины, у которых все технологические и большинство вспомогательных операций выполняются без участия рабочего, называются \_\_\_\_\_ машинами. (полуавтоматическими)

19. Машины, в которых все технологические и вспомогательные операции выполняются без участия рабочего, называются \_\_\_\_\_ машинами. (автоматическими)

20. Совокупность автоматических машин, соединенных между собой автоматическими транспортными устройствами и предназначенных для выполнения определённого технологического процесса, называются \_\_\_\_\_. (автоматической линией)

21. Части машин, предназначенные для воздействия на двигательный и (или) передаточный механизм, называются \_\_\_\_\_ (органами управления (ОУ))

22. Части машин, предназначенные для получения информации о состоянии машины в целом или её частей, называются \_\_\_\_\_ (средствами отображения информации (СОИНФ))

23. Часть машины, на которой размещаются все остальные части машины и которая воспринимает нагрузки от веса машины и от её работы называется \_\_\_\_\_, или \_\_\_\_\_, (станинной) (корпусом) или \_\_\_\_\_. (каркасом)

24. Часть технологического оборудования в котором осуществляются тепловые, электрические, физико-химические, биологические и другие процессы, вызывающие изменение физических или химических свойств либо агрегатного состояния обрабатываемого продукта называется \_\_\_\_\_. (технологическими аппаратами)

25. Графическое изображение технологического процесса в порядке последовательности выполнения технологических и вспомогательных операций называются \_\_\_\_\_. (технологической схемой)

26. Время обработки изделия в машине называется \_\_\_\_\_ (циклом).

27. Время, в течение которого, производится обработка изделия в машине, то есть время ОТ момента поступления исходного объекта в машину ДО выхода изделия из машины, называется \_\_\_\_\_ (технологическим циклом)

28. Время, в течение которого машина вырабатывает одно или несколько (при наличии в машине двух или более параллельных потоков обработки) готовых изделий называются \_\_\_\_\_ (рабочим циклом)

29. Время между двумя последовательными исходными положениями рабочих органов и исполнительных механизмов называется \_\_\_\_\_. (кинематическим циклом)

30. Количество продукции, которое машина или аппарат производит (обрабатывает, перерабатывает, выпускает) в единицу времени, измеряемое в тоннах (кг), кубических и квадратных метрах (штуках) в час (минуту, секунду) называется \_\_\_\_\_. (производительностью)

31. Совокупность специализированных технологических машин, расположенных в соответствии с определённым технологическим процессом и связанных между собой транспортными устройствами,

называются\_\_\_\_\_. (поточной линией)

32. Инструктаж для каждого вновь поступающего работника с целью ознакомления его с характером производства, источниками опасности, правилами внутреннего распорядка и основными санитарно-гигиеническими требованиями, \_\_\_\_\_ называется \_\_\_\_\_ инструктажем. (вводным)

33. Инструктаж, содержащий подробную информацию по устройству и эксплуатации обслуживаемых машин, организации рабочего места и безопасным \_\_\_\_\_ приёмам \_\_\_\_\_ обслуживания, \_\_\_\_\_ называется инструктажем \_\_\_\_\_ (на рабочем месте)

34. Инструктаж по безопасным приёмам работы, проводимый каждые три...шесть месяцев, независимо от квалификации и стажа работы, называются \_\_\_\_\_ инструктажем (периодическим)

35. Инструктаж, проводимый при изменении технологического процесса или установке нового оборудования, нарушении правил и инструкций по технике безопасности, наличии несчастных случаев или профессиональных заболеваний, называется \_\_\_\_\_ инструктажем. (внеочередным)

36. Документ который создаётся для выпуска определенного вида продукции в соответствии с технологическим процессом и на котором указывается последовательность выполнения операций, начиная от подготовки сырья и кончая получением готовых изделий, называется \_\_\_\_\_.(технологической схемой)

37. Технологическая схема на которой указываются все виды оборудования, \_\_\_\_\_ выполняющего \_\_\_\_\_ технологические операции, называется \_\_\_\_\_ машинно-аппаратурной схемой (МАС)

### **Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена в 5 семестре и проводится в устной и письменной форме с использованием экзаменационных билетов.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

**по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»**

1. Дайте определение понятию «Аппаратурно-технологическая линия».
2. Приведите классификацию оборудования и технологических линий пищевых производств.

3. Дайте характеристику каждой группы технологических машин и аппаратов для выполнения гидромеханических процессов.
4. Дайте характеристику каждой группы технологических машин и аппаратов для выполнения массообменных процессов.
5. Дайте характеристику каждой группы технологических машин и аппаратов для выполнения механических процессов.
6. Оборудование для дозирования, розлива, фасования и упаковывания готовой продукции.
7. Особенности оборудования малотоннажных перерабатывающих производств.
8. Технологическая схема получения муки простым помолом.
9. Технологическая схема получения муки сложным помолом.
10. Технологическая схема получения ржаного солода.
11. Технологическая схема получения ячменного солода.
12. Технологическая схема получения растительных масел прессовым способом.
13. Технологическая схема получения растительных масел экстракционным способом.
14. Технологическая схема получения маргарина.
15. Технологическая схема получения сливочного масла способом сбивания сливок.
16. Технологическая схема получения сливочного масла путем преобразования высокожирных сливок.
17. Технологическая схема получения сахара-песка.
18. Технологическая схема получения крахмала.
19. Технологическая схема получения патоки.
20. Технологическая схема получения муки сложным помолом.
21. Технологическая схема получения пшеничного хлеба опарным и безопарным способом.
22. Технологическая схема получения вин.
23. Расчет выхода изделий. Характеристика производственных потерь.
24. Расчет производственных рецептур.
25. Основы проектирования линий перерабатывающих производств.
26. Дайте определение понятию «машинно-аппаратурная схема».
27. Дайте определение понятию «поточное производство».
28. Перечислите основные признаки поточного производства.
29. Охарактеризуйте поточные технологические линии.
30. Исторические предпосылки появления поточного производства.
31. Транспортирующие системы аппаратных поточных линий
32. Расчет количества оборудования поточной линии.
33. Вспомогательные устройства для организации потоков изделий в поточных линиях

34. Размер площади занимаемой поточной линией.
35. Синхронизация работы оборудования в поточной линии.
36. Основы теории надежности работы поточных линий.
37. Вероятность безотказной работы линии.
38. Перечислять критические контрольные точки на предприятии по производству хлебобулочных изделий.
39. Принципы разработки аппаратурно-технологической схемы линии.
40. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в рыбной промышленности.
41. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в мясной промышленности.
42. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в хлебопекарной промышленности.
43. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в молочной промышленности.
44. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в кондитерской промышленности.
45. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в масложировой промышленности.
46. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в крахмалопаточной промышленности.
47. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в производстве ликеро-водочных изделий.
48. Определение количества станков на участке в серийном и поточно-массовом производстве.
49. Определение количества станков по технико-экономическим показателям.
50. Классификация цехов (по типу производства, по весу изделий, по количеству станков). Основные стадии разработки проекта цеха.
51. Структура завода с полным производственным циклом.
52. Проектирование вспомогательных отделений цеха, технический контроль в цехах, ремонтная база цеха.
53. Планировка оборудования и проездов в цехе.
54. Определение площади цеха.
55. Общая планировка цеха.
56. Фонды рабочего времени. Производственная программа механического цеха и участка (точная, приведенная и условная). Основные формы организации работы в цехе и на участке.
57. Технологическая схема производства. Показатели для оценки генерального плана.



58. Проектирование складских помещений: склад материалов, инструментально-раздаточный склад, межоперационные и промежуточные склады.

59. Компоновка цехов. Технико-экономические показатели проекта цеха.

60. Проектирование формовочных цехов. Организационные формы сборки. Определение трудоемкости сборки.

61. Определение количества рабочих мест и оборудования формовочных цехов. Рабочий состав формовочного цеха.

62. Площадь формовочного цеха.

63. Планировка оборудования и рабочих мест формовочного цеха.

Испытательные отделения.

64. Транспортные устройства формовочных цехов.

65. Планировка и компоновка формовочных цехов.

66. Транспортная система предприятия. Железнодорожный, автомобильный и напольно-тележечный транспорт.

67. Расчет количества подъемно-транспортного оборудования.

68. Планировка и компоновка цеха.

69. Нормативно-техническая документация на строительную часть проекта цеха. Унифицированные типовые секции и модульный принцип при проектировании производственных зданий.

70. Выдержка массивов и резание на блоки.

71. Стадийность проектирования.

72. Проектирование цехов: производственные, вспомогательные и складские помещения.

73. Технологическое оборудование для подготовки и переработки сельскохозяйственной продукции методами разделения.

74. Технологическое оборудование для подготовки и переработки сельскохозяйственной продукции методами соединения.

75. Технологическое оборудование для подготовки и переработки сельскохозяйственной продукции методами формования.

## Практическая часть

1. Пользуясь технологической инструкцией № 24 СБТИ по обработке рыбы Ч1 составьте эскизную технологическую схему производства соленой атлантической сельди. Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

2. Пользуясь технологической инструкцией составьте эскизную технологическую схему производства твердого сычужного сыра. Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

3. Пользуясь технологической инструкцией составьте эскизную технологическую схему производства сыров творожных литовских. Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

4. Пользуясь технологической инструкцией составьте эскизную технологическую схему производства творога из цельного молока. Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

5. Пользуясь технологической инструкцией составьте эскизную технологическую схему производства творога «Крестьянского» 9% жирности на механизированной линии.

6. Пользуясь технологической инструкцией № 60 СБТИ по обработке рыбы Ч2 составьте эскизную технологическую схему производства горбуши холодного копчения. Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

7. Пользуясь технологической инструкцией составьте эскизную технологическую схему производства хлеба Заварного с морской капустой. Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

8. Пользуясь технологической инструкцией составьте эскизную технологическую схему производства хлеба Старорусского на хмелю. Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

9. Пользуясь технологической инструкцией по производству полукопченых колбас составьте эскизную технологическую схему производства колбасы полукопченной «Одесская». Какое оборудование понадобится для осуществления процесса.

10. Пользуясь едиными нормами отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов рассчитайте необходимое количество сырья для производства 250 кг в смену продукции: «Треска соленая пласт клипфиской разделки». Сырье: треска потрошенная обезглавленная потрошенная. Продолжительность смены 12 ч. Представьте график движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса.

11. Пользуясь едиными нормами отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов рассчитайте необходимое количество сырья для производства 550 кг в смену продукции: «Палтус холодного копчения тушка». Сырье: палтус мороженный обезглавленный. Продолжительность смены 12 ч. Представьте график движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса.

12. Пользуясь рецептурой произведите расчет необходимого количества сырья и материалов, для выработки 300 кг хлеба Старорусского на хмелю в смену. Продолжительность смены 12 ч.

13. Пользуясь рецептурой произведите расчет необходимого количества сырья и материалов, для выработки 500 кг / смену хлеба Заварного с морской капустой. Продолжительность смены 12 ч.

14. Пользуясь рецептурой произведите расчет необходимого количества сырья и материалов, для выработки 500 кг/смену колбасы полукопченной «Одесская». Продолжительность смены 12 ч.

15. Пользуясь рецептурой произведите расчет необходимого количества сырья и материалов, для выработки 500 кг/смену пряников спортивных. Продолжительность смены 8 ч.

16. Пользуясь нормативно - технической документацией рассчитайте необходимое количество сырья и материалов для производства 150 кг «Крестьянского» 9% жирности на механизированной линии.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене по дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без

### **Критерии оценки (устный ответ)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области. 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Составитель \_\_\_\_\_ Журавлева С.В.

27.11.2015



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

## **ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**По дисциплине «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии»**  
**Направление подготовки 19.03.01. Название направления подготовки профиль Биотехнология специализация «Пищевая биотехнология»**  
**Форма подготовки (очная)**

Владивосток  
**2015**

**Практическая работа 1. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в рыбной промышленности – 2 ч.**

*Цель работы:* провести расчет сырья, вспомогательных упаковочных материалов в рыбной промышленности путем инженерных расчетов.

Задачи: расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары.

Литература:

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Практическая работа 2. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в мясной промышленности – 4 ч.**

*Цель работы:* провести расчет сырья, вспомогательных упаковочных материалов в мясной промышленности путем инженерных расчетов.

Задачи: расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического

баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Практическая работа 3. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в хлебопекарной промышленности – 4 ч.**

*Цель работы:* провести расчет сырья, вспомогательных упаковочных материалов в хлебопекарной промышленности путем инженерных расчетов.

Задачи: расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.

4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.

5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Практическая работа 4. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в молочной промышленности – 8 ч.**

*Цель работы:* провести расчет сырья, вспомогательных упаковочных материалов в молочной промышленности путем инженерных расчетов.

*Задачи:* расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.

2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с

3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.

4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.

5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Практическая работа 5. Методика проведения расчета сырья, вспомогательных упаковочных материалов в кондитерской промышленности – 4 ч.**



*Цель работы:* провести расчет сырья, вспомогательных упаковочных материалов в кондитерской промышленности путем инженерных расчетов.

*Задачи:* расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Практическая работа 6. Методика расчета необходимого количества оборудования периодического и непрерывного действия на заданную производительность – 2 ч.**

*Цель работы:* провести расчет оборудования периодического и непрерывного действия на заданную производительность.

*Задачи:* выполнить подбор оборудования для данного пищевого предприятия, провести расчет оборудования периодического и непрерывного действия на заданную производительность, экономически оценить эффективность данного предприятия.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.

2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Практическая работа 7. Автоматический контроль и управление биотехнологическими процессами – 4 ч.**

*Цель работы:* используя заданный биотехнологический процесс, подобрать оборудование, совершающее автоматический контроль и управление.

Задачи: ознакомиться с биотехнологическими процессами заданных предприятий, ознакомиться с оборудованием, осуществляющим автоматический контроль и управление процессами на заданном предприятии.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

## **Практическая работа 8. Основы продуктовых расчетов при производстве кулинарной продукции из гидробионтов – 6 ч.**

*Цель работы:* выполнить продуктовый расчет при производстве кулинарной продукции из гидробионтов.

*Задачи:* ознакомиться с кулинарной продукцией из гидробионтов, изучить методику проведения продуктового расчета, выполнить продуктовый расчет в час, выполнить продуктовый расчет за смену, выполнить продуктовый расчет на 1 т.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

## **Практическая работа 9. Ферментеры и ферментационные установки для культивирования микроорганизмов – 4 ч.**

*Цель работы:* изучить ферментеры и ферментационные установки для культивирования микроорганизмов.

*Задачи:* ознакомиться с работой ферментеров, ознакомиться с работой ферментационных установок для культивирования МО.

1. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
2. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с

3. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
4. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
5. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

Лабораторные работы (36 час.)

**Лабораторная работа 1. Проектирование процесса производства хлебобулочных изделий – 12 ч.**

*Цель работы:* выполнить проект производства хлебобулочных изделий.

Задачи: расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары, выполнить подбор оборудования на заданную мощность, составить технологическую схему процесса, составить аппаратурно-технологическую схему процесса, на миллиметровой бумаге схематично представить план предприятия.

Литература:

6. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
7. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
8. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
9. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.

10. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Лабораторная работа 2. Проектирование процесса производства кисломолочных продуктов изделий 12 ч.**

*Цель работы:* выполнить проект производства кисломолочных изделий.

Задачи: расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары, выполнить подбор оборудования на заданную мощность, составить технологическую схему процесса, составить аппаратурно-технологическую схему процесса, на миллиметровой бумаге схематично представить план предприятия.

Литература:

11. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
12. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
13. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
14. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
15. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.

**Лабораторная работа 3. Проектирование процесса производства кормовой рыбной муки - 12 ч.**

*Цель работы:* выполнить проект производства кормовой рыбной муки.

Задачи: расчет расхода сырья в час, расчет расхода сырья в смену, расчет расхода сырья на 1 т, расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса, составить карту технологического баланса, рассчитать потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары, выполнить подбор оборудования на заданную мощность, составить технологическую схему процесса, составить аппаратурно-технологическую схему процесса, на миллиметровой бумаге схематично представить план предприятия.

Литература:

16. Лодыгин Д.Н. Проектирование предприятий биотехнологической промышленности.- Кавказ, 2004 . – 62 с.
17. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства - СПб.: ГИОРД, 2006. - 288 с
18. Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств. -Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 92 с.
19. Ершов А.М. (ред.). Проектирование рыбообрабатывающих производств. -Краснодар: «Экоинвест», 2002. – 180 с.
20. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика). - М.: КолосС, 2003. - 320 с.