

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	524	ХИМИЧНИ ПРОДУКТИ И ТЕХНОЛОГИИ
Професия	524030	ОПЕРАТОР В БИОТЕХНОЛОГИЧНИ ПРОИЗВОДСТВА
Специалност	5240302	БИОТЕХНОЛОГИИ В ХРАНИТЕЛНО - ВКУСОВИ ПРОИЗВОДСТВА

Утвърдена със Заповед № РД 09-2016/27.12.2007 г.

София, 2007 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по професията код **524030 Оператор в биотехнологични производства**, специалност код **5240302 Биотехнологии в хранително-вкусови производства** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен на професионална квалификация по изучаваната професия.

Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО). До утвърждаване на ДОИ по професията/специалността настоящата Национална изпитна програма следва да се прилага само за системата на народната просвета.

Държавните изпити по теория и по практика на професията се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията/специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.
- 2. За държавния изпит по практика на професията/специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.
- 3. Система за оценяване.**
- 4. Препоръчителна литература.**
- 5. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията/специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

а. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание.

План-тезисът на изпитната тема насочва обучаваните към съдържанието на писмената им разработка.

Към всяка изпитна тема е включена приложна задача или казус.

Обемът на план-тезиса и приложната задача е съобразен с времетраенето на изпита. Всяка приложна задача е дефинирана така, че нивото ѝ на сложност да съответства на теоретичната част, даваща възможност за проверка на уменията за анализ, оценка, вземане на решение и т.н. и е съобразена със степента на професионална квалификация на специалността. При изготвяне на изпитните билети към всяка приложна задача се прави опис на дидактически материали, които трябва да се осигурят на изпита.

ИЗПИТНА ТЕМА № 1. Същност, структура и специфика на биотехнологиите.

План-тезис: Съвременна дефиниция на биотехнологиите. Исторически предпоставки за възникване. Науки, изграждащи биотехнологиите. Професионални области и направления. Особенности и специфика на биотехнологиите (кои технологии са био- и кои не? Защо? Кои са приликите и разликите между биотехнологии, производство на биодизел и молекулярна биология? Технологични етапи на биотехнологията (Колко и кои са те? Кой етап разграничава биотехнологията от останалите технологии и защо?). Биотехнологична терминология. Биотехнологични блок-схеми.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1.	Дефинира биотехнологиите и посочва техния предмет.	2
2.	Изброява и обяснява историческите етапи и предпоставки за възникване на биотехнологиите.	5
3.	Класифицира и характеризира биотехнологиите по области и направления.	12
4.	Посочва и обяснява сходства и разлики между биотехнологии, молекулярна биология, химични технологии и хранително-вкусови производства.	8
5.	Изброява и изяснява предназначението и взаимовръзките на интердисциплинарните науки (общообразователни и професионални) формиращи същността на биотехнологиите.	5
6.	Изяснява технологичните етапи в биопроизводствата и акцентира върху уникалния за биотехнологиите етап.	6
7.	Обяснява понятията: биореактор; биоагенти; пропагатор; ферментатор; ферментор; ферментация; анаеробно дишане; факултативно аеробно дишане; факултативно анаеробно дишане; микроаерофилно дишане; непълно окисление; фотолитоавтотроф!	4
8.	Изяснява отрасловото значение на химичните и хранително-вкусовите технологии за биопроизводствата.	3
9.	Обяснява етапите и приложението на биотехнологични блок-схеми.	10
10.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Избройте с биотехнологични термини етапите на традиционна биотехнология по избор (за българско кисело мляко, червено вино или светло пиво). Посочете вида на биоагента(биоагентите), биопроцеса (по тип на дишане) и биореактора (биореакторите).	5

Дидактически материали:

- ♦ биотехнологични блок-схеми за получаване на живи микроорганизми, тотален биоконцентрат, извънклетъчни продукти и вътреклетъчни продукти;
- ♦ биотехнологична блок-схема с ензимно биостъпало (несвързан или имобилизиран ензим).

ИЗПИТНА ТЕМА № 2. Контрол, управление и схеми в биопроизводствата.

План-тезис: Технологичен контрол в биопроизводствата. Автоматичен контрол, регулиране и управление. Система за автоматично управление (САР). Автоматичен контрол на параметрите и променливите в биореактор. Технологични, блокови, функционални и диспозиционни схеми.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1.	Изяснява същност, етапи, видове, методи и принципи на биотехнологичния контрол.	13
2.	Дефинира понятията автоматичен контрол, автоматично регулиране, автоматично управление, система за автоматично управление.	5
3.	Съставя схема на основните елементи на (САР). Обяснява изобразените елементи на САР.	8
4.	Обяснява по схема автоматичния контрол на параметрите и променливите в биореактора.	2
5.	Дефинира понятието технологична схема. Класифицира технологичните схеми и изискванията за графичното им представяне. Изяснява пособията и материалите, необходими за начертване на технологична схема.	10
6.	Дефинира понятието блок-схема. Обяснява изискванията за начертване на блок-схемите.	6
7.	Дефинира понятието функционална схема на помещенията. Обяснява изискванията за начертване на функционални схеми.	6
8.	Дефинира понятието диспозиционна схема. Обяснява изискванията за начертване на диспозиционни схеми.	5
9.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Обяснете технологичната схема за приемане на мляко и начертайте блок-схема на производствените операции.	5

Дидактически материали:

- ♦ схема на автоматичен контрол на параметри и променливи в биореактор;
- ♦ условни означения в принципните схеми на системите за автоматизация.

ИЗПИТНА ТЕМА № 3. Суровини от промишлен добив, преработка и синтез.

План-тезис: Характеристика и класификация на суровините за биопроизводства. Комплексни и минерални източници на въглерод (въглехидрати, неокислени и окислени въглеводороди, мазнини), азот (минерални форми; екстракти, хидролизати, брашна и пр. от растителен и животински произход) и фосфор (органични и неорганични източници). Макро-, микроемеленти, прекурсори, растежни фактори и вода.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1.	Описва произхода, предназначението и обхвата на суровинната база за биотехнологиите.	4
2.	Класифицира суровините.	4
3.	Описва изискванията към суровините.	3
4.	Описва произхода, състава и предназначението на въглеродните източници.	15
5.	Описва произхода, състава и предназначението на азотните и фосфорните източници.	15
6.	Описва състава и структурите на белтъци и нуклеинови киселини.	3
7.	Обяснява произхода и предназначението на макро- микроелементи, прекурсори, растежни фактори.	4
8.	Посочва видовете води и да обясни състава и свойствата (<i>органолептични, физични, химични, микробиологични показатели</i>) на водата.	7
9.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Какво се доказва с фелингова и биуретова проба? Напишете химизма и изяснете условията за протичане на тези реакции.	5

Дидактически материали:

- ♦ химични формули на глюкоза, захароза, лактоза, нишесте, целулоза, инозитол, триацилглицерол; фенилоцетна киселина; нуклеотиди – А, Т, У, Г, Ц;
- ♦ схеми на вторична и третична структура на белтъци и нуклеинови киселини (ДНК и РНК).

ИЗПИТНА ТЕМА № 4. Традиционни растителни и животински суровини.

План-тезис: Класификация и значение на непреработените растителни и животински суровини за традиционните биопроизводства. Технологично приложение, морфологични, органолептични и химични показатели на растителни суровини. Дефиниция, съставни части и приложение на млякото като суровина. Характеристика и значение на микробиологичните фази в млякото.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1.	Описва приложението, морфологията, химичния състав и по два сорта на зърнените (<i>пшеница, ечемик, царевица, ръж и ориз</i>) източници на нишесте в традиционните биотехнологии.	15
2.	Описва приложението, морфологията, химичния състав и два сорта на клубеновите (<i>картофи</i>) източници на нишесте в традиционните биотехнологии.	6
3.	Описва приложението, морфологията и химичния състав на четири бели и четири червени сорта грозде (<i>ягоднови източници на ферментируеми захари</i>).	10
4.	Описва приложението, морфологията, химичния състав и по два сорта на семкови (<i>ябълки и круши</i>) и костилкови (<i>сливи, череши</i>) източници на ферментируеми захари.	6
5.	Описва приложението, морфологията, химичния състав и по два сорта на кореноплоди (<i>захарно цвекло</i>) и житни (<i>захарна тръстика</i>).	6
6.	Дефинира млякото като суровина, и да изброи и характеризира съставните му части.	8
7.	Съпоставя млеката по цвят, плътност, масленост и градус по Тьорнер. Изброява и описва микробиологичните фази на млякото.	4
8.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Докажете, че един градус по Тьорнер е равен на 0,009 g млечна киселина. Упътване: $1^{\circ}\text{T} = 1 \text{ cm}^3 0,1 \text{ n NaOH}$, изразходвана за неутрализиране на еквивалентно количество млечна киселина, която се съдържа в 100 cm^3 продукт.	5

Дидактически материали: рисунки, схеми или снимки на: класове на ечемик и пшеница; зърна (включително разрез на зърното), плодове (вкл. разрез на семков и костилков плод); видове гроздове; четири бели и четири червени винени сорта грозде; строеж на захарно цвекло.

ИЗПИТНА ТЕМА № 5. Подготовка на вода и въздух.

План-тезис: Пречистване на питейна вода чрез утаяване, коагулация и филтруване. Подобряване качествата на водата чрез обезжеляване обезманганяване и омекотяване. Обеззаразяване на водата. Технологични схеми за обработка на вода по комбиниран метод (FeSO_4 ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Na_2CO_3), и по йонообменен метод. Състав и изисквания към въздуха. Методи за стерилизация. Подготовка и стерилизация на въздух при повърхностно и дълбочинно култивиране.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1.	Обяснява методите за пречистване на водата като написва химични уравнения при използване на коагуланти - $Al_2(SO_4)_3$, $Fe_2(SO_4)_3$ и $2FeCl_3$.	3
2.	Обяснява видовете твърдост и химичната същност на методите за омекотяване на вода.	4
3.	Изброява, описва и съпоставя методите за обеззаразяване на вода.	3
4.	Обяснява по схема устройството на пясъчен и йонообменен филтър за вода.	5
5.	Обяснява комбинирана схема за омекотяване на вода.	8
6.	Обяснява схема за омекотяване на вода с йонообмен.	8
7.	Обяснява състава и изискванията към въздуха като изброява и сравнява методите за неговата стерилизация.	3
8.	Обяснява схема за пречистване на въздух за повърхностно култивиране.	8
9.	Обяснява схема за пречистване на въздух за дълбочинно култивиране.	8
10.	Обяснява схема на филтър за грубо и фино пречистване на въздух.	5
11.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Разграничете понятията: дезинфектанти, антисептици, консерванти и антибиотици! Класифицирайте дезинфектантите. Изяснете приложението на четири групи дезинфектанти.	5

Дидактически материали: схеми за пречистване на вода по комбиниран метод [$Ca(OH)_2$, $FeSO_4$, Na_2CO_3] и чрез йонообмен; схеми за пречистване на въздух при повърхностно и при дълбочинно култивиране; схеми на филтри за вода и на йонообменни колони; схеми на филтри за грубо и фино пречистване на въздух.

ИЗПИТНА ТЕМА № 6. Подготовка на хранителни среди.

План-тезис: Хранителни среди – същност, видове, приложение и изисквания. Приемане и съхраняване на компонентите. Предварителна подготовка и съхраняване на суровините. Подготовка на хранителни среди с метаболируеми суровини. Методи и режими на пастьоризация и стерилизация. Апарати и уредби за пастьоризация и стерилизация. Сулфитиране и десулфитиране на хранителни среди.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1.	Дефинира и класифицира хранителните среди като изяснява изискванията към тях.	3
2.	Обяснява етапите при подготовката на хранителни среди.	5
3.	Дефинира и съпоставя процесите пастьоризация и стерилизация като посочва методите, режимите и параметрите на тези процеси.	4
4.	Обяснява устройството и действието на пастьоризационни вани.	6
5.	Обяснява устройството и действието на пастьоризационна инсталация при производство на българско кисело мляко.	10
6.	Обяснява устройството и действието на вертикален и хидростатичен автоклав.	4

7.	Обяснява и съпоставя устройството и действието на пароконтактни инсталации тип “мляко в пара” и тип “пара в мляко”.	10
8.	Обяснява устройството и действието на стерилизатор за сипкави среди.	4
9.	Обяснява същността и методите за сулфитиране на гроздова мъст.	4
10.	Обяснява устройството и действието на десулфитатор Фидес.	5
11.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Колко литра 5% H ₂ SO ₃ са необходими за сулфитиране на 20 t гроздова мъст с 15 g /100dm ³ SO ₂ ?	5

Дидактически материали:

- ♦ **графики за:** а) време-температура на термичната смърт на микробните клетки; б) време-температура на периодична стерилизация на биореактор; в) логаритмична крива за неспорова бактерия; логаритмична крива за спорова бактерия;
- ♦ **схеми на:** а) пастьоризационни вани (например ВДП-300, УТ-1200, РРТ); б) пастьоризационна уредба за мляко (при производство на българско кисело мляко); в) вертикален и хидростатичен автоклав; г) уредба за стерилизация на мляко в непрекъснат поток с пароконтактен нагревател тип “пара в мляко”; д) уредба за стерилизация на мляко в непрекъснат поток с пароконтактен нагревател тип “мляко в пара”; е) стерилизатор за сипкави среди; ж) десулфитатор Фидес (и пр.).

ИЗПИТНА ТЕМА № 7. Машини за почистване, рязане, раздробяване и пресуване на суровини.

План-тезис: Машини за почистване на растителни суровини. Машини за рязане на растителни и животински суровини. Мелачки и дробилки за плодови субстрати. Преси с периодично и непрекъснато действие.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1.	Да обясни устройството и действието на триори и кореночистачка за малц.	10
2.	Да обясни устройството и действието на въздушно ситов сепаратор и полир машина (за малц).	10
3.	Да обясни устройството и действието на машини за отделяне на костилки (чрез раздробяване, разкъсване, разрязване, избиване на костилката и разкъсване на плода).	8
4.	Да обясни устройството и действието на дискови резачни машини и машини за рязане в три равнини (на призми).	5
5.	Да обясни устройството и действието на волфмашина и кутермашина.	6
6.	Да обясни устройството и действието на валцови плододробилки, ронкачко-мачкачка и мачкачко-ронкачка за грозде. Да сравни видовете валци.	6
7.	Да обясни устройството и действието на пневматична, лентова и шнекова преса. Да съпостави посочените преси.	10
8.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: При пресуване на плодови субстрати, кои биоагенти подобряват сокоотделянето. Какъв е субстратът, основния процес и механизмът на действие при тези биоагенти!	5

Дидактически материали:

- ♦ схеми на машини за почистване: цилиндричен и дисков триор, кореночистачка за малц, въздушно ситов сепаратор, полир машина (за малц);
- ♦ схеми на машини за отделяне на костилки чрез: раздробяване, разкъсване, разрязване, избиване на костилката и разкъсване на плода;
- ♦ схеми на машини за рязане: дискова, в три равнини (*на призми*), волфмашина и кутермашина.
- ♦ схеми на: валцови плододробилки, ронкачко-мачкачка и мачкачко-ронкачка за грозде;
- ♦ схеми на: пневматична, лентова и шнекова преса.

ИЗПИТНА ТЕМА № 8. Машини за смилане, пресяване, сортиране и хомогенизация на суровини.

План-тезис: Машини за смилане на растителни суровини. Машини за сортиране и пресяване на растителни суровини. Хомогенизатори за мляко.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1.	Обяснява устройството и действието на четири и шествалцови мелници за малц и да ги съпостави.	8
2.	Обяснява устройството и действието на валцова мелница за пшеница.	4
3.	Обяснява устройството, действието и приложението на чукова мелница.	4
4.	Обяснява видовете щанцовани и тъканни сита.	5
5.	Обяснява устройството и действието на центрофугал и бурат.	10
6.	Обяснява предназначението, схемите на задвижване и предимствата на планзитера.	6
7.	Обяснява устройството и действието на планзихтер пакетен тип.	5
8.	Обяснява същността, параметрите и приложението на хомогенизацията в биопроизводствата.	5
9.	Обяснява устройството и действието на хомогенизатор за мляко.	4
10.	Обяснява схема за свързване на хомогенизатор.	4
11.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Какво е устройството и значението на вентилите “микрокап” за процеса хомогенизация? Какво и защо се монтира след тях за подобряване на хомогенизацията?	5

Дидактически материали:

- ♦ схеми на: валцови и чукови мелници;
- ♦ схеми на: сита; центрофугал, бурат и планзихтер.
- ♦ схеми на: хомогенизатор, хомогенизираща глава, вентил микрокап;
- ♦ схема на свързване на хомогенизатор.

ИЗПИТНА ТЕМА № 9. Хидролиз на полимерни субстрати до асимилируеми компоненти.

План-тезис: Киселинен хидролиз на нишесте. Ензимен хидролиз на нишесте. Киселинен хидролиз на целулоза. Ензимен хидролиз на целулоза.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1.	Обяснява етапите в технологична схема за киселинен хидролиз на нишесте до глюкоза.	10
2.	Дефинира конкретните биоагенти и да изясни механизма на ензимен хидролиз на нишесте.	5
3.	Обяснява етапите в технологична схема за ензимен хидролиз на нишесте до глюкоза.	10
4.	Обяснява етапите в технологична схема за киселинен хидролиз на целулоза до редуциращи захари.	10
5.	Дефинира конкретните биоагенти и да изясни механизма на ензимен хидролиз на целулоза.	5
6.	Обяснява комплексна технологична схема за ензимен хидролиз на целулоза.	10
7.	Обяснява устройството и действието на апарати за киселинна хидролиза на целулоза и нишесте.	5
8.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Съпоставете киселинната и ензимната хидролиза (<i>прилики и разлики, предимства и недостатъци</i>)!	5

Дидактически материали:

- ♦ технологични схеми за ензимен и киселинен хидролиз на нишесте и целулоза;
- ♦ схеми на: конвертор за нишесте; хидролизен апарат за целулоза.

ИЗПИТНА ТЕМА № 10. Производство на естествени субстрати за биотехнологиите.

План-тезис: Производство на захароза. Осветляване на меласа. Производство на царевично нишесте. Биотехнология на пивната мъст (приемане на ечемик; малцуване; получаване на мливо; мъстуване).

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1.	Обяснява технологията за производство на захароза от захарно цвекло.	13
2.	Обяснява технологията за осветляване на меласа.	13
3.	Обяснява технологията за производство на царевично нишесте.	12
4.	Обяснява биотехнологията за производство на пивна мъст (<i>от приемане на ечемика до мъстуване</i>).	12
5.	Изброява и изяснява методите за малцуване и майшуване.	5
6.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Кои от методите за малцуване и майшуване са най-перспективни и защо? Какво е значението на термичната обработка за цвекловите резанки? Как влияе $t > 80^{\circ}\text{C}$ и $t < 70^{\circ}\text{C}$ върху екстракцията на захарозата? Изяснете процесите плазмолиза и плазмолитиза.	5

Дидактически материали:

- ♦ технологични схеми за: производство на захар, осветляване на меласа, царевично нишесте, пивна мъст (*от приемане на ечемика до мъстуване*);
- ♦ схеми на съоръжения за малцуване;
- ♦ схеми на ензимни (озахарителни) р

ИЗПИТНА ТЕМА № 11. Производство на естествени и синтетични субстрати за биотехнологиите.

План-тезис: Технология на лактоза. Технология на царевично нишесте. Технология на гроздова мъст. Химичен синтез на етанол. Химичен синтез на оцетна киселина.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1.	Обяснява технологията за производство на лактоза от суроватка.	15
2.	Обяснява технологията за производство на гроздова мъст.	10
3.	Обяснява технологията за химичен синтез на етанол чрез сяронокисела хидратация на етилен.	15
4.	Обяснява технологията за химичен синтез на оцетна киселина чрез окисление на етилен.	15
5.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Изразете и обяснете химизма при получаването на етанол чрез сяронокисела хидратация на етилен и оцетна киселина чрез окисление на етилен. Съпоставете химичните методи за получаване на оцет и етанол с биотехнологичните и дефинирайте типа на биопроцеса!	5

Дидактически материали: технологични схеми за: производство на лактоза (с ултрафилтрация); гроздова мъст; химичен синтез на етанол чрез сяронокисела хидратация на етилен; химичен синтез на оцетна киселина чрез окисление на етилен.

ИЗПИТНА ТЕМА № 12. Биоагенти и посевен материал.

План-тезис: Класификация, характеристика и приложение на биоагентите. Етапи и методи за получаване на чисти култури от микроорганизми. Методи за съхраняване на чисти култури от микроорганизми. Етапи при подготовката на посевен материал.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1.	Дефинира, класифицира и характеризира биоагентите, като изясни биотехнологичното им значение.	16
2.	Дефинира посевен материал, щам, монокултура, смесена култура, чиста култура, порпагация.	3
3.	Изяснява етапите и методите за изолиране на чисти култури от аеробни и анаеробни микроорганизми.	10
4.	Обяснява методите за съхраняване на чисти култури.	10
5.	Обяснява и разграничи етапите при подготовката на аеробен и анаеробен посевен материал.	10
6.	Обяснява подготовката на фототрофен посевен материал от микроводорасли и растителни клетки.	6
7.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Съставете схема за подготовка на аеробен и анаеробен посевен материал в лабораторни и полупромишлени условия!	5

Дидактически материали:

♦ **схеми на:** вирус, бактериофаг; бактериални форми, устройство на бактериална клетка; актиномицети (спори, хифи, колонии); дрождеви форми; плесени (напр. *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus* и пр.); микроводорасли - *Scenedesmus*, *Chlorella* и *Spirulina*; първаци (*в активния ул*) – по един представител на клас *Sarcodina* (например *Amoeba*), *Mastigophora* (например *Euglena*), *Ciliata* (напр. *Paramecium*); устройство на растителна и животинска клетка;

- ♦ схема за въвеждане на растителни експлантати в тъканна култура;
- ♦ схема за клонално микроразмножаване чрез соматична ембриогенеза.

ИЗПИТНА ТЕМА № 13. Условия и методи за провеждане на биопроцес.

План-тезис: Влияние на физико-химичните фактори върху биопроцесите. Аерация, разбъркване и пеногасене. Методи за провеждане на биотехнологични процеси.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
1.	Изяснява влиянието на кислород, окислително-редукционен потенциал, температура, рН, светлина, влага и концентрация.	12
2.	Изяснява методите и средствата за аерация; пенообразуване и пеногасене; разбъркване и смесване в течни среди.	12
3.	Обяснява основни зависимости (μ , t_y , $Y_{x/s}$, $Y_{p/s}$ q ?) при периодично култивиране.	9
4.	Начертава графиката на периодично култивиране и да обясни фазите на растеж и развитие.	10
5.	Обяснява основните зависимости, графика и системи за непрекъснато култивиране.	12
6.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Обяснете формулата $\mu = \mu_{\max} S / (S + K_s)$ и начертайте графиката! За какво е мярка K_s , и как се получава? Ако при субстрат глюкоза <i>E. coli</i> има $K_s = 0,068 \text{ mg/dm}^3$, а <i>Sacch. cerevisiae</i> $K_s = 25 \text{ mg/dm}^3$, кой от двата микроорганизма ще расте по бързо и защо?	5

Дидактически материали:

♦ схеми на отворени и затворени системи за непрекъснато култивиране (*отворени хомогенни едно стъпални; многостъпални, отворени хетерогенни; затворени системи*);

- ♦ графика за непрекъснато култивиране;
- ♦ графика на Гейдън за процесите (тип I, II и III), свързани с образуване на продукти в периодични условия.

ИЗПИТНА ТЕМА № 14. Конструкции на биореактори.

План-тезис: Биореактори с подаване на енергията в газовата фаза. Биореактори с подаване на енергията в течната фаза. Биореактори с комбинирано подаване на енергията. Устройство, комуникации и подготовка на биореактор с комбинирано подаване на енергията. Конструкции на ферментатори за вина. Конструкции на ферментатори за пиво. Конструкции на ферментатори за сметана и сирене. Конструкции на биореактори за оцет и дрождева биомаса. Конструкции на екобиореактори за пречистване на отпадни води.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
1.	Дефинира и съпостави биореактор, ферментатор, ферментор, пропагатор и инокулатор.	2
2.	Класифицира биореакторите по пет признака.	2
3.	Обяснява и съпостави устройството, действието и приложението на биореактори с подаване на енергията в газовата и течната фаза и комбиниран тип.	10
4.	Обяснява устройството и действието на открити и закрити ферментатори за пиво.	5
5.	Обяснява системи за непрекъсната ферментация на пиво.	4
6.	Обяснява устройството и действието на открити и закрити ферментатори за червени и бели тихи вина, включително системата за непрекъсната ферментация “Ладус”.	8
7.	Обяснява устройството и действието на ферментатори за газирани вина (тип “Шампански”) с периодично и непрекъснато действие.	3
8.	Обяснява схемата на поточна линия с винификатори (например тип “Универсал”).	3
9.	Обяснява устройството и действието на сметанозрейка УТАК-100 и сиреноизготвители с периодично и непрекъснато действие.	8
10.	Обяснява устройството и действието на ацетификатори за повърхностно, имобилизационно и дълбочинно култивиране и на биореактори за дрожди (Фрикс, Фогелбуш, Валдхоф, Ле Франсоа).	4
11.	Обяснява устройството и действието на метантанкове, биофилтри, аеротанкове, окситанкове, окислителни ровове и шахтови апарати.	6
12.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Изяснете микробиологията и биохимията на алкохолната ферментация! Какъв е биосъставът и значението на активния ил и биопелената, и в кои екобиореактори се срещат?	5

Дидактически материали:

- ♦ схеми на биореактори с подаване на енергията в газовата и течната фаза и комбиниран тип;
- ♦ схеми на открити и закрити ферментатори и системи за непрекъсната ферментация на пиво;
- ♦ схеми на открити и закрити ферментатори за червени и бели тихи вина, винификатор за непрекъсната ферментация (например “Ладус”) и ферментатори за газирани вина (например тип “Шампански”) с периодично и непрекъснато действие;
- ♦ схема на поточна линия с винификатори (например “Универсал”);
- ♦ схеми на сметанозрейка УТАК-100 и сиреноизготвители с периодично и непрекъснато действие;
- ♦ схеми на ацетификатори за повърхностно, имобилизационно и дълбочинно култивиране и на биореактори за дрожди (например Фрикс, Фогелбуш, Валдхоф, Ле Франсоа);
- ♦ схеми на метантанкове, биофилтри, аеротанкове, окситанкове, окислителни ровове и шахтови апарати;

ИЗПИТНА ТЕМА № 15. Приложение на флотация, утаяване, конвенционално и мембранно филтруване в биотехнологиите.

План-тезис: Флотация. Конструкции на флотатори и схеми на свързване. Утаяване. Конструкции на утаители. Филтруване. Конструкции на периодично и непрекъснато действащи филтри. Инсталации с дискови филтри и барабанни вакуумфилтри. Мембранни процеси. Конструкции на ултрафилтри и инсталации.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1.	Обяснява процеса флотация и конструкции на петсекционни и шестсекционни флотатори за биомаса (дрожди).	6
2.	Обяснява схеми за двустепенна флотация на течна и пенна фаза от дрождева биомаса.	6
3.	Дефинира процеса утаяване в течна среда и видовете утаители.	2
4.	Обяснява устройството и действието на хоризонтален, радиален и емщеров(<i>двуетажен</i>) утаител за отпадни води.	5
5.	Обяснява устройството и действието на многокамерен (пакетен) утаител с конусни прегради.	3
6.	Дефинира процеса филтруване и разновидностите му според движещата сила на процеса.	3
7.	Обяснява устройството и действието на филтрите - нутч, листов и патронен.	6
8.	Обяснява конструкциите на дискови филтри и филтърпреси, както и схема на кизелгурово филтруване (<i>бистрене на бира, сок и пр.</i>) с дисков филтър.	8
9.	Обяснява конструкцията на барабанен вакуумфилтър, както и работата му в инсталация.	6
10.	Изяснява същността и приложението на процесите диализа, електродиализа, микрофилтрация, ултрафилтрация, осмоза и обратна осмоза.	4
11.	Обяснява устройството и действието на мембранни модули за ултрафилтрация и работата на схеми за мембранно филтруване.	6
12.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА Разграничете конвенционалното филтруване от ултрафилтрацията. Какво е <i>концентрационна поляризация</i> и как се отстранява?	5

Дидактически материали:

- ◆ схеми на флотатори и на двустепенна флотация;
- ◆ схеми на хоризонтален, радиален и емщеров(*двуетажен*) утаител за отпадни води;
- ◆ схема на многокамерен (пакетен) утаител с конусни прегради;
- ◆ схема на нутч, листов и патронен филтър;
- ◆ схема на дискови филтри и филтърпреси (*с периодично и непрекъснато действие*);
- ◆ схеми на инсталации за кизелгурово филтруване с дискови филтри и филтърпреси;
- ◆ схеми на барабанен вакуумфилтър;
- ◆ схема на инсталация с барабанен вакуумфилтър;
- ◆ схема на плосък модул (например DDS), тръбен модул (например АБКОР - САЩ), капилярнотръбен модул (например РОМИКОН – САЩ и АЛФА-ЛАВАЛ - Швеция) и спиралнотръбен модул (например АБКОР-САЩ);
- ◆ принципни схеми на мембранни инсталации с периодично и непрекъснато действие.

ИЗПИТНА ТЕМА № 16. Приложение на центрофугиране, екстракция, кристализация и ректификация в биотехнологиите.

План-тезис: Центрофугиране. Конструкции на центрофуги. Конструкции на тарелкови сепаратори. Екстракция. Конструкции на екстрактори. Конструкции на екстрактор-сепаратори. Кристализация. Конструкции на кристализатори. Ректификация. Конструкции на ректификационни колони. Ректификационни инсталации.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1.	Обяснява същността и разновидностите на процеса центрофугиране.	3
2.	Обяснява фактора на разделяне и класификация на центрофугите според него.	3
3.	Обяснява устройството и действието на филтруваща (<i>периодично и непрекъснато действаща</i>) и двойноконусна утаителна шнекова центрофуга, както и тръбна свръх центрофуга.	7
4.	Дефинира и класифицира тарелковите сепаратори.	4
5.	Обяснява конструкциите тарелкови сепаратори с периодично (<i>несамоочистващи</i>), полунепрекъснато и непрекъснато почистване на центрофужната кал.	7
6.	Обяснява същността и разновидностите на процеса екстракция.	3
7.	Обяснява понятията коефициент на разпределение и степен на концентриране, както и изискванията към екстрагента.	4
8.	Обяснява устройството и действието на екстракционни колони, струест екстрактор, екстрактор-сепаратор и шнеков екстрактор.	5
9.	Обяснява по една схема на правотокова и противотокова течнофазова екстракция.	6
10.	Дефинира процеса кристализация и да обясни три схеми на кристализатори.	5
11.	Дефинира процеса ректификация и да обясни по една схема за периодична и непрекъснато действаща ректификация.	8
12.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Какви екстрактори и защо са най-подходящи за извличане на захароза от цвекло? Каква е разликата в пакета тарелки при сепаратор очистител (на суспензия) и сепаратор разделител (<i>на емулсия. Например сметана в мляко</i>)? При коя машина може да се проведе механична стерилизация? Защо? Защо се поставят нагнетателни дискове, при това с различна големина в сепараторите разделители?	5

Дидактически материали:

- ◆ схеми на филтруваща (периодично и непрекъснато действаща), двойноконусна утаителна шнекова центрофуга и тръбна свръх центрофуга;
- ◆ схеми на задвижване на тарелкови сепаратори;
- ◆ по една схема на тарелкови центрофуги с периодично почистване, саморазтоварващи се и с непрекъснато самоочистване (дюзови);
- ◆ схема на бактофуга;
- ◆ три схеми на колонни екстрактори;
- ◆ по една схема на струест екстрактор, екстрактор-сепаратор и шнеков екстрактор;
- ◆ схема на правотокова и противотокова течнофазова екстракция;
- ◆ три схеми на кристализатори;
- ◆ по една схема за периодична и непрекъснато действаща ректификация.

ИЗПИТНА ТЕМА № 17. Приложение на вакуумизпаряване, формоване и сушене в биотехнологиите.

План-тезис: Вакуумизпаряване. Конструкции на вакуумизпарители. Вакуумизпарителни инсталации. Устройство и действие на маслоизготвители с периодично и непрекъснато действие. Устройство и действие на агрегати за формиране на кашкавал. Сушене. Конструкции на конвективни и кондуктивни сушилни. Лиофилно сушене. Конструкции на лиофилни сушилни.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1.	Обяснява същността и приложението на вакуумизпаряването.	2
2.	Обяснява устройството и действието на вакуумизпарители с вградена и изнесена тръбна камера.	4
3.	Обяснява устройството и действието на тънкослойни вакуумизпарители.	4
4.	Обяснява устройството и действието на правотокова, противотокова и паралелнотокова вакуумизпарителна инсталация.	6
5.	Обяснява устройството и действието на маслоизготвители с периодично и непрекъснато действие.	5
6.	Обяснява устройството и действието на машини за формиране на кашкавал.	3
7.	Обяснява същността на процеса сушене и методите за отделяне на влага.	2
8.	Обяснява видовете сушене според начина на подвеждане на топлина към продукта.	2
9.	Обяснява формите на свързване на влагата.	2
10.	Обяснява по една схема на конвективни сушилни за насипни материали (зърно, захар и пр.) и суспензии (мляко, биопродукти) – камерни, барабанни, разпръсквателни, флуидизационни, фонтанни, виброкипящи и пневмотранспортни.	14
11.	Обяснява схеми на барабанна контактна сушилна и на радиационна сушилна.	4
12.	Обяснява същността и приложението на лиофилното сушене и по една схема на лиофилни сушилни с периодично и непрекъснато действие.	7
13.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Изяснете с какви устройства се разпръсква продуктът при разпръсквателните сушилни? Какви са конструктивните разлики при разпръсквателни сушилни с подаване на топлинния агент в правоток и в противоток?	5

Дидактически материали:

- ◆ по една схема на вакуумизпарител с вградена и изнесена тръбна камера;
- ◆ по една схема на пластинков, тръбен и ротационен (например “центритерм”) тънкослоен вакуумизпарител;
- ◆ по една схема на маслоизготвители с периодично (например МИ-2000) и непрекъснато (например КМ-1500) действие;
- ◆ по една схема на агрегат за формиране на кашкавал с горно подаване на сиренината (например УФК-120), и на устройство за автоматично дозирано формиране при долно подаване на омесената сиренина: (например УФК-150);
- ◆ схеми на камерна, барабанна, разпръсквателна, флуидизационна, фонтанна, виброкипяща и пневмотранспортна сушилна;
- ◆ по една схема на кондуктивна (за пастообразни материали) и барабанна контактна сушилна;
- ◆ по една схема на барабанна контактна сушилна и на радиационна сушилна;
- ◆ по една схема на лиофилна сушилна с периодично и непрекъснато действие.

ИЗПИТНА ТЕМА № 18. Машини за пълнене, затваряне и опаковане на биопродукти.

План-тезис: Конструкции на гравитационни, изобарни, вакуумни и сифонни машини за дозиране и/или пълнене на биопродукти. Затварачни машини за буркани. Машини за дозиране и пакетиране на пластични продукти (*масло*). Машини за палетизация и депалетизация. Крейтери и декрейтери. Конструкции на машини за опаковане чрез: термосварка на полимерни материали (*полиетиленови торби за прясно мляко и пр.*); термоформуване (*кофички за кисело мляко, пластмасови бутилки и пр.*). Вакуумбарабани етикетировъчни автомати.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1.	Класифицира пълначно-дозиращите автомати.	2
2.	Обяснява устройството и действието на гравитационен пълначно-дозиращ автомат.	7
3.	Обяснява устройството и действието на изобарен пълначно-дозиращ автомат.	7
4.	Обяснява устройството и действието на вакуумен пълначен автомат.	7
5.	Обяснява устройството и действието на сифонен автомат.	7
6.	Обяснява устройството и действието на затварачна машина за буркани тип “Омния” и “Туист оф”.	8
7.	Обяснява устройството и действието на машина за дозиране и пакетиране на масло.	6
8.	Обяснява устройството и действието на машини за опаковане чрез термосварка на полимерни материали.	6
9.	Обяснява устройството и действието на машини за опаковане чрез термоформуване.	5
10.	ПРИЛОЖНА ЗАДАЧА: Какъв клапан наподобява хидравличния затвор при сифонните автомати? Докъде се запълва бутилката при сифонни автомати и защо? Защо се прекратява притока на течност при счупване на бутилката в изобарен автомат? Как се настройва обема на дозираното масло в пакетиращ автомат Мултипак 40 V-стандарт?	5

Дидактически материали:

- ◆ схеми на гравитационен пълначно-дозиращ автомат, изобарен пълначно-дозиращ автомат, вакуумен пълначен автомат и сифонен автомат;
- ◆ схеми на затварачна машина за буркани тип “Омния” и “Туист оф”;
- ◆ схема на машина за дозиране и пакетиране на масло;
- ◆ схема на машина за палетизация и депалетизация;
- ◆ схема на крейтери и декрейтери;
- ◆ схема на машини за опаковане чрез термосварка на полимерни материали;
- ◆ схема на машина за опаковане чрез термоформуване;
- ◆ схема на вакуумбарабанен етикетировъчен автомат.

V. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

а) Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

Чрез държавния изпит по практика на професията се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на обучаваните, отговарящи на втора степен на професионална квалификация.

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището и празни редове за попълване имената на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен срок на изпита - дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Изпитът по практика се състои в: подготовка (*на вода, въздух, хранителни среди, посевен материал и пр.*); лабораторно и промишлено култивиране, биокатализ и пр.; изолиране и пречистване на продукти; извършване на физико-химични, биохимични и микробиологични анализи; обслужване на машини, апарати и инсталации; изолиране и съхраняване на биоагенти; съставяне и разчитане на схеми и пр.

б) Критерии за оценяване

За всяко индивидуално практическо задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика разработва критерии за оценяване и съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Макси мален брой точки
1.	<p>Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.</p> <p>Забележка: Този критерий няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита, създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - избира и използва правилно лични предпазни средства; - правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; - разпознава опасни ситуации, които може да възникнат в процеса на работа и спазва предписания за своевременна реакция; - описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на работното място; - спазва изискванията за ЗБУТ при работа с химикали, обслужване на машини и съоръжения и при практическа дейност в реални условия. 	да/не
2.	Теоретична обосновка на практическата дейност.	<ul style="list-style-type: none"> - обяснява същността на метода, включена в изпитното задание; - определя оптималните условия за работа; - определя необходимите за работа реактиви и пособия; - при необходимост изчислява и обяснява състава на необходимите разтвори. 	10

3.	Ефективност на практическата дейност /за получаване на крайния продукт, или постигане на крайния резултат/.	<ul style="list-style-type: none"> - прилага оптимална организация на работното място и време; - подбира и използва правилно изходните суровини, материали, средства и пособия, необходими за практическата дейност; - работи самостоятелно, точно и прецизно по индивидуалното задание при спазване технологичната последователност на отделните операции; - спазва и контролира технологичните параметри съобразно оптималните им стойности; - осъществява самоконтрол на дейността си; 	25
4.	Качество на изпълнение на практическото изпитно задание.	<ul style="list-style-type: none"> - извършената практическа дейност отговаря на изискванията на съответната технология; - качеството на крайният продукт отговаря на изискванията на документацията; - изпълнява задачата в поставения срок. 	15
.5.	Оформяне и представяне на резултатите от практическата дейност.	<ul style="list-style-type: none"> - обработва и оформя опитните данни в съответствие с изискванията; - обобщава и представя получените крайни резултати от практическата дейност; - обяснява допуснатите грешки и причините за получаването им; - представя и защитава пред комисията получения резултат. 	10

VI. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Системата за оценяване, приложена в изпитната програма е точкова. Сумата от точките за всички критерии от изпитната тема и едно задание е 60 точки. За всеки критерий точките са определени съобразно неговата тежест и са максимални. В зависимост от показаните знания и умения, могат да се получат точки от 0 до максималния брой за всеки критерий. Точките, получени за всеки критерий се сумират за заданието. Общият брой точки се приравнява към цифровата оценка по формулата:

Цифрова оценка = Общ брой точки от всички критерии :10

(записва се с качествен и количествен показател)

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 за системата за оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

VII. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А., К. Христосков, Д. Масларски, А. Христова. Технологично обзавеждане на млекопреработващите предприятия. С., Земиздат, 1992.
2. Владимиров Г., Й. Кабзев, М. Маринов, Р. Йоцова. Технохимичен контрол при производството на алкохолни и безалкохолни напитки. С., Земиздат, 1988.
3. Влахов, С. Обща микробиология. С., УИ “Климент Охридски”, 1996.
4. Димков, Р. Физиология и биохимия на микроорганизмите. С., УИ “Климент Охридски”, 1990.
5. Димитров, Н., В. Чипев. Технологично обзавеждане на зърнопреработващите предприятия. С., Техника. 1981.
6. Дичев, С., А. Ламбрев, Х. Паскалев, М. Манев, А. Шекеров. Машини и апарати в хранително-вкусовата промишленост. С., Земиздат, 1988.
7. Кабзев, Й., Т. Янкова. Суровини и материали за производство на алкохолни и безалкохолни напитки. С., Земиздат, 1993.
8. Кабзева, Д., Ж. Марчева. Технология на алкохолните и безалкохолните напитки. С., Земиздат, 1987.
9. Кожухарова Л., Гаргова С., Бахчеванска С., Биотехнологични производства, ВИХВП, Пловдив, 2000 г.
10. Коминков, Л., С. Влахов. Промислена микробиология. С., Наука и изкуство, 1990.
11. Кузунджийски, К. В., Наръчник по канализация, С., Техника, 1964.
12. Люцканов, Н., Т. Иванова, И. Пищийски, А. Колева. Биохимия (ръководство за практически упражнения). Пловдив, Полиграфия, 1994.
13. Панайотов, Х. Л. Коминков., С. Влахов. Практикум по технологични процеси в микробиологичната промишленост. С., Наука и изкуство, 1979.
14. Пейчевски И., Т. Димитров, Т. Илиев. Ръководство за упражнения по млекарство. С., Земиздат, 1993.
15. Симов, Ж., Е. Стоилова. Суровини и материали в хранително-вкусовата промишленост. С., Земиздат. 1987.
16. Славовски М., Р. Благоева. Технологично обзавеждане на предприятията за производство на алкохолни и безалкохолни напитки. Пловдив., Христо Г. Данов, 1979.
17. Рашкова, С., Л. Коминков, А. Атев и др. Методическо ръководство за работа с учебен лабораторен ферментатор с микрокомпютърно управление. С., печатна база към МКНП, 1988.
18. Рошкова-Райчева, З., А. Ангелов. Ръководство за упражнения по химия и технология на хранителните среди в биотехнологичните производства. Пловдив, ВИХВП, 2000.
19. Соколов, Т., З. Райчева. Химия и технология на хранителните среди в биотехнологичните производства. Пловдив, ЦОИ при ВИХВП, 1993.

VIII. АВТОР

инж. Иван Иванов – Професионална гимназия по биотехнологии и химични технологии
“Дм. Менделеев”, гр. Стара Загора.

1. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията/специалността

(пълно наименование на училището)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

по професия: код 524030 Оператор в биотехнологични производства
специалност: код 5240302 Биотехнологии в хранително-вкусови производства

Изпитен билет № 18

Изпитна тема: Машини за пълнене, затваряне и опаковане на биопродукти

План-тезис: Конструкции на гравитационни, избарни, вакуумни и сифонни машини за дозиране и/или пълнене на биопродукти. Затварачни машини за буркани. Машини за дозиране и пакетиране на пластични продукти (*масло*). Машини за палетизация и депалетизация. Крейтери и декрейтери. Конструкции на машини за опаковане чрез: термосварка на полимерни материали (*полиетиленови торби за прясно мляко и пр.*); термоформуване (*кофички за кисело мляко, пластмасови бутилки и пр.*). Вакуумбарабанни етикетировъчни автомати.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1.	Да класифицира пълначно-дозиращите автомати.	2
2.	Да обясни устройството и действието на гравитационен пълначно-дозиращ автомат.	7
3.	Да обясни устройството и действието на избарен пълначно-дозиращ автомат.	7
4.	Да обясни устройството и действието на вакуумен пълначен автомат.	7
5.	Да обясни устройството и действието на сифонен автомат.	7
6.	Да обясни устройството и действието на затварачна машина за буркани тип "Омния" и "Туист оф".	8
7.	Да обясни устройството и действието на машина за дозиране и пакетиране на масло.	6
8.	Да обясни устройството и действието на машини за опаковане чрез термосварка на полимерни материали.	6
9.	Да обясни устройството и действието на машини за опаковане чрез термоформуване.	5
10.	ПРИЛОЖНИ ЗАДАЧИ: Какъв клапан наподобява хидравличния затвор при сифонните автомати? Докъде се запълва бутилката при сифонни автомати и защо? Защо се прекратява притока на течност при счупване на бутилката в избарен автомат? Как се настройва обема на дозираното масло в пакетиращ автомат Мултипак 40 V-стандарт?	5

Дидактически материали:

- ◆ схеми на гравитационен пълначно-дозиращ автомат, избарен пълначно-дозиращ автомат, вакуумен пълначен автомат и сифонен автомат;
- ◆ схеми на затварачна машина за буркани тип "Омния" и "Туист оф";
- ◆ схема на машина за дозиране и пакетиране на масло;
- ◆ схема на машина за палетизация и депалетизация;
- ◆ схема на крейтери и декрейтери;
- ◆ схема на машини за опаковане чрез термосварка на полимерни материали;
- ◆ схема на машина за опаковане чрез термоформуване;
- ◆ схема на вакуумбарабанен етикетировъчен автомат.

Председател на изпитната комисия:.....
(име, фамилия) (подпис)

Директор:
(име, фамилия) (подпис)
(печат на училището)

2. Примерно индивидуално практическо задание.

.....
(пълно наименование на училището)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

по професия: код 524030 Оператор в биотехнологични производства
специалност: код 5240302 Биотехнологии в хранително-вкусови производства

И н д и в и д у а л н о п р а к т и ч е с к о з а д а н и е № 1

На ученика/обучавания
(трите имена на ученика)

от XII.клас

начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:.....

1. Да се изясни организацията и да се демонстрират предварителните подготовки в биотехнологиите.

2. **План-тезис.** Организира работата и подготвя материали и прибори в биотехнологична лаборатория. Начертава блок-схема на цеховата организация в традиционно биопроизводство. Подготвя комуникации и оборудване в биопроизводствата. Обслужва миячни машини и инсталации.

3. Критерии за оценяване.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема №1	Максимален брой точки
1.	Изяснете организацията на физико-химична и микробиологична лаборатория.	5
2.	Обясняте общото устройство и предназначението на рН-метър, техническа везна, аналитична везна и рефрактометър.	5
3.	Обясняте общото устройство и предназначението на автоклав, термостат, сух-стерилизатор, апарат на Кох, светлинен микроскоп, клатачна машина и лабораторен биореактор.	5
4.	Подгответе и демонстрирайте работа с рН-метър, техническа везна, аналитична везна, рефрактометър и апарат Екомилк.	10

5.	Подгответе и демонстрирайте работа с термостат, сух стерилизатор, апарат на Кох и светлинен микроскоп.	8
6.	Подгответе за микробиологична работа 3 пипети Мор, 5 петрита, 1 шпатула, 1 цилиндър, 5 епруветки и 2 колби от 300 и 500 cm ³ , инокулатор АБР-08.	10
7.	Начертайте блок-схема и разчетете технологична схема за производство на кисело мляко.	5
8.	Изяснете подготовката на комуникации и оборудване в част от технологията на българско кисело мляко (например: <i>приемане и съхраняване; пастьоризация; ферментация и пр.</i>).	8
9.	Изяснете работата и обслужването на миячна машина за стъклен амбалаж и за касети.	4

4. Указания (инструкции/ изисквания) за изпълнение на практическото задание:

4.1. Лабораторна част.

1. Обяснете предназначението на помещенията и оборудването в училищна или заводска физико-химична и микробиологична лаборатория.

2. Обяснете устройството и предназначението на лабораторните уреди (*описани в специфични критерии №2, 3, 4 и 5*)

3. Демонстрирайте работа с: рН метър - настройка на тестови разтвори; микроскоп – наблюдаване на готови препарати при различно увеличение; рефрактометър – настройка на дестилирана вода, определяне концентрация на тест-разтвор; Екомилк – тест на краве мляко; термостатиращи и стерилизиращи уреди – настройка на режим на работа, доливане на работни течности и пр.

4. Подгответе стъклария за микробиологична работа, като при епруветките и колбите направете памучни тапи.

4.2. Индустириална част.

1. Начертайте с молив на бели листи с формат А4 блок-схема на технологията за българско кисело мляко. При наличие на компютър начертайте схемата на програма по избор и я разпечатайте.

2. Разчетете технологична схема за производство на българско кисело мляко.

3. Демонстрирайте подготовката на комуникации и оборудване при пастьоризация на мляко за производство на българско кисело мляко. Изяснете обслужването на миячна инсталация.

4. Покажете обслужване на миячна машина за бутилки и миячна машина за касети.

УЧЕНИК:
(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:
(име, фамилия) (подпис)

Директор:
(име, фамилия) (подпис)
(печат на училището)