



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА

МИНИСТЪР

ЗА П О В Е Д

№ РД 09 – 484 / 04.04.2011 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване степен на професионална квалификация за професията

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия код **524020** **Биотехнолог**, специалност код **5240201** **Технология в биопроизводствата** от професионално направление код **524** **Химични продукти и технологии**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Контрол по изпълнението на заповедта възлагам на Милена Дамянова – заместник-министър.

СЕРГЕЙ ИГНАТОВ

*Министър на образованието,
младежта и науката*

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА
ПРИДОБИВАНЕ**

**НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СППОО	Наименование
Професионално направление	524	Химични продукти и технологии
Професия	524020	Биотехнолог
Специалност	5240201	Технология в биопроизводствата

Утвърдена със Заповед № РД 09 – 484 / 04.04.2011 г.

София, 2011 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване трета степен на професионална квалификация по професията **524020 Биотехнолог**, специалност **5240201 Технология в биопроизводствата** 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 трета степен на професионална квалификация по изучаваната професия **Биотехнолог**, специалност **Технология в биопроизводствата**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и на базата на ДОИ по професията.

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. **Препоръчителна литература.**
4. **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 И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание

Изпитна тема № 1. Подготовка на вода

План-тезис: Видове води. Състав, свойства и значение на водата за биотехнологиите. Предварителна подготовка на водата за технологични цели. Технологични схеми, методи и оборудване за омекотяване на вода. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка на вода. Основни принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата.

Дидактически материали: схеми за пречистване на вода по комбиниран метод и чрез йонообмен.

Примерна приложна задача: Къде се монтират междинните филтри спрямо биореактора и защо? Как се стерилизират междинните филтри, когато са нови, при установена зараза и установен график? Какви са качествата на водата при колититър 100 и общо микробно число \leq на 100?

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1.	Класифицира водите и описва техния състав и свойства	5
2.	Изяснява същността на обеззаразяването на водата	5
3.	Изяснява организацията и работата на технологични схеми за обработка на водата	10
4.	Описва устройството и действието на пясъчен филтър и на йонообменни колони	10
5.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка на вода	10
6.	Познава основни принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата	5
7.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 2. Подготовка на въздух

План-тезис: Състав, изисквания и значение на въздуха за биотехнологиите. Методи за стерилизация. Технологични схеми и методи за пречистване на въздуха. Санитарно- хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка на въздух. Основни принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата.

Дидактически материали: схеми за пречистване на въздух.

Примерна приложна задача: Какви филтри се използват за отработения от биореакторите въздух и как се стерилизира той в производствените помещения?

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1.	Изяснява състава, изискванията и значението на въздуха и описва методите за стерилизация	10
2.	Изяснява схеми за пречистване на въздух за повърхностен и за дълбочинен биопроцес	20
3.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка на въздух	10
4.	Познава основни принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата	5
5.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 3. 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. Санитарно-хигиенни норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при подготовката на хранителни среди. Комуникации между фирмата и външната бизнес среда.

Дидактически материали: Схеми на:

- пастьоризационна уредба за мляко (при производство на българско кисело мляко);
- уредба за стерилизация на мляко в непрекъснат поток с пароконтактен нагревател тип ”пара в мляко”;
- уредба за стерилизация на мляко в непрекъснат поток с пароконтактен нагревател тип ” мляко в пара”.

Примерна приложна задача: Изяснете преимуществата и недостатъците на процесите пастьоризация и стерилизация.

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1.	Дефинира и класифицира хранителни среди. Описва изискванията към тях и етапите при подготовката им	5
2.	Дефинира и изяснява предварителната подготовка и съхраняването на суровините	5
3.	Изяснява приликите и разликите между пастьоризацията и стерилизацията	10
4.	Обяснява устройството и действието на пастьоризационна инсталация при производството на българско кисело мляко	5
5.	Обяснява и съпоставя устройството и действието на пароконтактни инсталации тип ”мляко в пара” и тип „пара в мляко”	10
6.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка на хранителни среди	5
7.	Познава видовете комуникации между фирмата и външната бизнес среда	5
8.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 4. Производство на субстрати за биотехнологиите

План-тезис: Производство на захароза от царевично цвекло. Осветляване на меласа. Производство на царевично нишесте. Химичен състав на етанол и технология за химичен синтез на етанол чрез сярно-кисела хидратация на етен. Химичен състав на оцетна киселина и технология на химичен синтез на оцетна киселина чрез окисление на етен. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд. Основни принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата.

Дидактически материали: технологични схеми за производство на захар, царевично нишесте, етанол и оцетна киселина.

Примерна приложна задача: Съпоставете и разграничете микробиологичния и химическия състав на оцет и на етанол.

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1.	Изяснява технологията за производство на захароза от захарно цвекло	5
2.	Изяснява технологията за осветляване на меласа	5
3.	Изяснява технологията за производство на царевично нишесте	5
4.	Обяснява технологията за химичен синтез на етанол чрез сярно-кисела хидратация на етен	10
5.	Обяснява технологията на химичен синтез на оцетна киселина чрез окисление на етен	10
6.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд	5
7.	Познава основни принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата	5
8.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 5. Подготовка на посевен материал

План-тезис: Понятия за чиста култура и посевен материал. Методи за получаване и етапи при подготовката на посевен материал. Същност на процеса основна ферментация. Подготовката на фототрофен посевен материал от микроводорасли и растителни клетки. Санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при изолиране, подготовка и съхраняване на биоагенти. Вътрешнофирмена комуникация в съвременната бизнес среда.

Дидактически материали:

- схеми на микроводорасли;
- схема за въвеждане на растителни експланти в тъканна култура.

Примерна приложна задача: Опишете етапите при подготовката на закваска от хлебни дрожди.

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1.	Изяснява и разграничава понятията чиста култура и посевен материал	5
2.	Обяснява и разграничава методите за получаване и етапите при подготовка на посевен материал	10
3.	Изяснява процеса основна ферментация	10
4.	Обяснява подготовката на фототрофен посевен материал от микроводорасли и растителни клетки	10
5.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при изолиране, подготовка и съхраняване на биоагенти	5
6.	Познава вътрешнофирмената комуникация в съвременната бизнес среда	5
7.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 6. Биоагенти

План-тезис: Дефиниция, класификация и характеристика на биоагентите. Приложение на биоагентите. Дефиниции за шам, шам-продуцент, монокултура, смесена култура, чиста култура, пропаганция. Етапи и методи за изолиране на чисти култури от аеробни и анаеробни микроорганизми. Санитарно-хигиенните норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при изолиране, подготовка и съхраняване на биоагенти. Вътрешнофирмена комуникация в съвременната бизнес среда.

Дидактически материали: схеми на вирус, бактериофаг, бактериални форми; устройство на бактериална клетка, актиномицети (спори, хифи, колонии), дрождеви форми, плесени.

Примерна приложна задача: Опишете морфологично, физиологично и културално дрождите в хлебната мая. Какви са изискванията към хлебните дрожди? Кои са страничните микроорганизми в техническата култура?

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1.	Дефинира, класифицира и характеризира биоагентите	10
2.	Обяснява биотехнологичното им значение и приложение	10
3.	Дефинира шам, шам-продуцент, монокултура, смесена култура, чиста култура, пропаганция	5
4.	Обяснява етапите и методите за изолиране на чисти култури от аеробни и анаеробни микроорганизми	10
5.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при изолиране, подготовка и съхраняване на биоагенти	5
6.	Познава вътрешнофирмената комуникация в съвременната бизнес среда	5
7.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 7. Методи за провеждане на биопроцеси

План-тезис: Влияние на кислорода, окислително-редукционния потенциал, температурата, рН, светлината, влагата и концентрацията на хранителните вещества върху биопроцесите. Методи за провеждане на биотехнологични процеси. Методи и средства за аерация, пеногасене, разбъркване и смесване в течни среди. Зависимости при периодичното култивиране и графично представяне. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при биопроцеси. Основни предприемачески стратегии.

Дидактически материали:

- схеми на отворени и затворени системи за непрекъснато култивиране;
- графика за непрекъснато култивиране;
- графика на Гейдън за процесите, свързани с образуване на продукти в периодични условия.

Примерна приложна задача: Какви са методите за култивиране и начините за аерация в аеротанковете и в ацетификаторите? Кои бъркачки са неподходящи за мицелни култури?

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1.	Обяснява влиянието на кислорода, окислително-редукционния потенциал, температурата, рН, светлината, влагата и концентрацията на хранителните вещества върху биопроцесите	10
2.	Изяснява методите за провеждане на биотехнологични процеси и методите и средствата за аерация, пеногасене, разбъркване и смесване в течни среди	10
3.	Обяснява зависимостите при периодично култивиране	10
4.	Чертае и обяснява графиката за периодично култивиране	5
5.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при биопроцеси	5
6.	Познава основни предприемачески стратегии	5
7.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 8. Биореактори

План-тезис: Дефиниция и класификация на биореакторите. Биореактори с подаване на енергията в газовата фаза. Биореактори с подаване на енергията в течна фаза. Биореактори с комбинирано подаване на енергията. Устройство, комуникации и подготовка на биореактор с комбинирано подаване на енергията. Конструкции на ферментатори на вина, пиво, сметана и коагулатори за сирене. Конструкции на ацетификатори и дрождеразвъдни биореактори. Конструкции на екобиореактори за пречистване на отпадни води. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка и обслужване на аеробни и анаеробни биореактори. Видове иновации. Предложение за иновации в конкретната професионална област.

Дидактически материали:

- схеми на биореактори с подаване на енергията в газова и течна фаза и комбиниран тип;
- схеми на периодични и непрекъснати ферментатори за пиво;
- схеми на винификатори за червени, бели и естествено газирани вина; схема на винификатор Ладус;
- 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.

Примерна приложна задача : Изяснете (по приложените схеми) организацията и работата на винификатори за сухи и естествено газирани вина, свързани в инсталация (в батерия).

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1.	Дефинира и класифицира биореакторите. Изяснява устройството, действието и приложението на биореактори с подаване на енергията в газовата, в течната фаза и комбиниран тип	10
2.	Изяснява устройството и действието на ферментатори за пиво	5
3.	Изяснява устройството и действието на винификатори за сухи и шампански тип вина	5
4.	Изяснява устройството и действието на ферментатори за сметана и на сиреноизготвители	5
5.	Обяснява устройството и действието на ацетификатори за повърхностно, имобилизационно и дълбочинно култивиране и на биореактори за дрожди (Фикс, Фогелбуш, Валдход, Ле Франсоа)	10
6.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка и обслужване на аеробни и анаеробни биореактори	5
7.	Познава видовете иновации. Прави предложение за иновации в конкретната професионална област	5
8.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 9. Приложение на флотация и утаяване в биотехнологиите

План-тезис: Флотация и утаяване. Конструкции на флотатори и схеми на свързване. Утаяване. Конструкции на утайтели. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при флотация и утаяване. Основни предприемачески стратегии.

Дидактически материали:

- схеми на флотатори и на двустепенна флотация;
- схеми на хоризонтален, радиален и емщеров (двуетажен) утайтел за отпадни води.

Примерна приложна задача: Кой са двата начина за двустепенна флотация? Опишете ги по схема и ги съпоставете.

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятията флотация и утаяване	5
2.	Обяснява устройството и действието на флотатори за биомаса	10
3.	Обяснява устройството и действието на утаители с периодично действие	10
4.	Изяснява устройството и действието на утаители с непрекъснато действие	10
5.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при флотация и утаяване	5
6.	Познава основни предприемачески стратегии	5
7.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 10. Приложение на филтруването в биотехнологиите

План-тезис: Филтруване. Начини на филтруване според движещата сила. Конструкции на периодично и непрекъснато действащи филтри. Инсталации с дискови филтри и барабанни вакуумфилтри. Мембранни процеси. Конструкции на ултрафилтри и инсталации. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при филтруване. Основни предприемачески стратегии.

Дидактически материали:

- схема на нутч, листов патронен и дисков филтър;
- схема на филтърпреси (камерна, рамкова и автоматична);
- схема на инсталация с дисков кизелгуров филтър;
- схема на барабанен, лентов и дисков вакуумфилтър;
- схема на инсталация с барабанен вакуумфилтър;
- принципни схеми на мембранни инсталации с периодично и непрекъснато действие).

Примерна приложна задача: Опишете и съпоставете четири схеми за мембранна филтрация.

№ по ред	Критерии за оценка на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1.	Дефинира конвенционното филтруване. Изброява и описва начините на филтруване според движещата сила	5
2.	Обяснява устройството и действието на филтри с периодично действие – нутч, листов, дисков; филтърпреса (рамкова, камерна и автоматична). Изяснява работата на дисков кизелгуров филтър в инсталация)	10
3.	Обяснява устройството и действието на филтри с непрекъснато действие (барабанен, дисков, лентов). Изяснява работата на барабанен вакуумфилтър в	10

	инсталация	
4.	Изброява и дефинира мембранните процеси	10
5.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при филтруване	5
6.	Познава основни предприемачески стратегии	5
7.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 11. Приложение на центрофугирането в биотехнологиите

План-тезис: Центрофугиране - същност и разновидности. Конструкции на центрофуги. Устройство и действие на утаяващи и филтриращи центрофуги с периодично действие. Устройство и действие на утаяващи и филтриращи центрофуги с непрекъснато действие. Дефиниция и класификация на тарелкови сепаратори. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд. Комуникации между фирмата и външната среда в съвременните условия.

Дидактически материали:

- схеми на филтруваща (периодично и непрекъснато действаща) двойноконусна утайтелна шнекова центрофуга и тръбна свръхцентрофуга);
- схеми на задвижване на тарелкови сепаратори;
- по една схема на тарелкови центрофуги с периодично почистване, саморазтоварващи се и с непрекъснато самоочистване (дюзови).

Примерна приложна задача: Направете съпоставка между утаяващи и филтруващи центрофуги и посочете предимствата и недостатъците им.

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1.	Изяснява същността и разновидностите на центрофугирането	5
2.	Дефинира понятието „фактор на разделяне” и класифицира центрофугите според него	5
3.	Обяснява устройството и действието на утаяващи и филтриращи центрофуги с периодично действие	10
4.	Обяснява устройството и действието на утаяващи и филтриращи центрофуги с непрекъснато действие	10
5.	Дефинира и класифицира тарелковите сепаратори	5
6.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд	5
7.	Познава комуникациите между фирмата и външната среда в съвременни условия	5
8.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 12. Приложение на екстракция и ректификация в биотехнологиите

План-тезис: Екстракция. Същност и разновидности на процеса. Конструкции на екстрактори. Изисквания към екстрагента. Конструкции на екстрактор-сепаратори. Ректификация. Конструкции на ректификационни колони. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд. Комуникации между фирмата и външната среда в съвременните условия.

Дидактически материали:

- схема на бактофуга;
- три схеми на колонни екстрактори;
- по една схема на струен екстрактор, екстрактор-сепаратор и шнеков екстрактор;
- по една схема на периодична и непрекъсната ректификация;
- схема на инсталация за ректификация на биоетанол.

Примерна приложна задача: Какво е коефициент на изпаряване и коефициент на ректификация? Опишете устройството и действието на инсталация за ректификация на биоетанол.

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1.	Дефинира процеса екстракция	5
2.	Изяснява същността и разновидностите на екстракцията	5
3.	Посочва изискванията към екстрагента	5
4.	Обяснява устройството и действието на течнофазови и твърдофазови екстрактори	10
5.	Дефинира процеса ректификация. Обяснява устройството и действието на схеми за периодична и непрекъсната ректификация	10
6.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд	5
7.	Познава комуникациите между фирмата и външната среда в съвременни условия	5
8.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 13. Приложение на вакуумизпаряването в биотехнологиите

План-тезис: Вакуумизпаряване. Конструкции на вакуумизпарители. Барометричен кондензатор - предназначение и принцип на действие. Вакуумизпарителни инсталации. Предимства и недостатъци. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при вакуумизпаряване. Иновацията - основен елемент на предприемачеството. Видове иновации.

Дидактически материали:

- по една схема на пластинков, тръбен и ротационен тънкослоен вакуумизпарител;
- схема на барометричен кондензатор;
- схема на правотокова трикорпусна вакуумизпарителна инсталация;
- схема на противотокова трикорпусна вакуумизпарителна инсталация;

Примерна приложна задача: Изяснете устройството и работата на трикорпусна правотокова вакуумизпарителна уредба за мляко на Паш-Силкеборг.

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
1.	Дефинира процеса вакуумизпаряване и обяснява разликата между изпарение и изпаряване	5
2.	Обяснява устройството и действието на тръбни, пластинкови и тарелкови вакуумизпарители	10
3.	Обяснява предназначението и принципа на действие на барометричен кондензатор	10
4.	Посочва предимствата и недостатъците на правотоковите и противотоковите вакуумизпарителни инсталации	10
5.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при вакуумизпаряване	5
6.	Познава иновацията като основен елемент на предприемачеството. Познава видовете иновации	5
7.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 14. Приложение на формоването в биотехнологиите

План-тезис: Същност и предназначение на процеса формоване на пластични продукти. Устройство и действие на маслоизготвители с периодично и непрекъснато действие. Устройство и действие на агрегати за формоване на кашкавал. Устройство и действие на маслоизготвители и машини за формоване на сирене. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при формоване. Иновацията - основен елемент на предприемачеството. Видове иновации.

Дидактически материали:

- по една схема на маслоизготвитель с периодично действие и с непрекъснато действие;
- по една схема на агрегат за формиране на кашкавал с горно подаване на сиренината и на устройство за автоматично дозирано формиране при долно подаване на омесената сиренина.

Примерна приложна задача: Посочете предимствата и недостатъците на ръчното и машинното формоване на пластични продукти.

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1.	Обяснява същността и предназначението на процеса формоване на пластични продукти	10
2.	Обяснява устройството и действието на маслоизготвители и машини за формоване на кашкавал	10
3.	Обяснява устройството и действието на маслоизготвители и машини за формоване на сирене	15
4.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за	5

	здравословни и безопасни условия на труд при формоване	
5.	Познава иновацията, като основен елемент на предприемачеството. Видове иновации	5
6.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 15. Приложение на сушенето в биотехнологиите

План-тезис: Сушене - видове. Конструкции на конвективни и кондуктивни сушилни. Лиофилно сушене. Конструкции на лиофилни сушилни. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при сушене. Иновацията - основен елемент на предприемачеството. Видове иновации.

Дидактически материали:

- схеми на камерна, барабанна, разпръсквателна, виброкипяща сушилня;
- схема на двувалцова (контактна) и на радиационна сушилня;
- схема на лиофилна сушилня с периодично и с непрекъснато действие.

Примерна приложна задача: Изяснете предимствата и недостатъците на инсталациите с периодично и непрекъснато лиофилно сушене.

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1.	Изяснява същността на конвективно и кондуктивно сушене	5
2.	Обяснява устройството и действието на камерна, лентова и барабанна сушилня	10
3.	Обяснява устройството и действието на разпръсквателна, валцова и радиационна сушилня	10
4.	Дефинира и разграничава сублимацията и лиофилизацията	5
5.	Изяснява устройството и работата на лиофилни сушилни с периодично и непрекъснато действие	5
6.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при сушене	5
7.	Познава иновацията като основен елемент на предприемачеството. Познава видовете иновации	5
8.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 16. Машини за пълнене, дозиране, затваряне и опаковане в биотехнологиите

План-тезис: Машини за дозиране и пълнене на биопродукти. Затварачни машини за буркани. Машини за дозиране и пакетиране на пластични продукти (масло). Конструкции на машини за опаковане чрез: термосварка на полимерни материали (кофички за кисело мляко, пластмасови бутилки и др.). Устройство и действие на машина за опаковане чрез термоформуване. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при пълнене, дозиране,

затваряне, опаковане, палетизиране и етикетизиране. Основни принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата.

Дидактически материали:

- схеми на пълначно-дозиращи автомати тип гравитационен (за пиво, вино и безалкохолни напитки), изобарен и вакуумен;
- схема на сифонен пълначен автомат;
- схема на затварачна машина за буркани тип "Омния" и „Туист оф“;
- схема на машина за дозиране и пакетиране на масло;
- схема на машина за опаковане чрез термосварка на полимерни материали;
- схема на вакуумбарабанен етикетировъчен автомат.

Примерна приложна задача: Защо се прекратява притокът на течност при счупване на бутилка в изобарен и вакуумпълначно-дозиращ автомат? Изяснете устройството и съпоставете работата на изобарни пълначно-дозиращи автомати за пиво и за газирани безалкохолни напитки.

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1.	Класифицира пълначно-дозиращите автомати	5
2.	Изяснява устройството и действието на гравитационен, изобарен, вакуумен и сифонен автомат за дозиране и/или пълнене	10
3.	Изяснява устройството и действието на затварачна машина за буркан тип "Омния" и „Туист оф“	5
4.	Изяснява устройството и действието на машина за дозиране и пакетиране на масло	5
5.	Изяснява устройството и действието на машина за опаковане чрез термосварка на полимерни материали	5
6.	Изяснява устройството и действието на машина за опаковане чрез термоформуване	5
7.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при пълнене, дозиране, затваряне, опаковане, палетизиране и етикетизиране	5
8.	Познава основните принципи за осъществяване на ефективни бизнес комуникации във фирмата	5
9.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 17. Биотехнология на българското кисело мляко

План-тезис: Млякото като суровина. Хранителни и диетични качества на българското кисело мляко. Приемане, окачествяване и съхранение на прясното мляко. Нормализация, очистване, хомогенизация и пастьоризация на млякото. Характеристика и подготовка на посевен материал за кисело мляко. Промислена млечнокисела ферментация. Дозиране и пълнене на ферментирало мляко в кофички. Доферментизиране в камери. Съхранение. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при производство на българско кисело мляко. Иновацията - основен елемент на предприемачеството. Видове иновации.

Дидактически материали:

- схеми на вертикални и хоризонтални танкове за мляко;
- схема на млекомер и деаератор;
- схема на пастьоризационна инсталация за мляко;
- схеми на хомогенизатор, центрофуга-чистачка и бактофуга;
- схеми на заквасочници и ферментатори за мляко;
- схема на автомат за пълнене, дозиране и затваряне;
- схеми на камери за доферментирание на кисело мляко.

Примерна приложна задача: Съпоставете и разграничете метода на проф. Гергинов и класическата технология за производство на българско кисело мляко. Какви са особеностите в технологията на кисело мляко с разбит коагулум („резервоарен метод“)?

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1.	Дефинира млякото като суровина и описва състава и свойствата му. Описва хранителните и диетичните качества на българското кисело мляко	5
2.	Определя показателите и оборудването при приемане, окачествяване, съхраняване, нормализация, очистване, хомогенизация и пастьоризация на прясно мляко	10
3.	Описва микробиологията, физиологията, биохимията и подготовката на закваската за българско кисело мляко	5
4.	Обяснява промишлената ферментация и изяснява устройството и работата на автомат за пълнене, дозиране и затваряне в невъзвращаем амбалаж	10
5.	Изброява, описва и съпоставя работата на камерите за доферментирание и съхраняване на кисело мляко	5
6.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при производство на българско кисело мляко	5
7.	Познава иновацията като основен елемент на предприемачеството. Познава видовете иновации	5
8.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 18. Биотехнология на пиво

План-тезис: Суровини за пивопроизводството. Етапи и оборудване за приемане, почистване и съхраняване на ечемик. Производство на малц. Производство на пивна мъст. Ферментация на мъстта. Следферментационни обработки. Пълнене и дозиране на пиво. Пастьоризация и съхраняване. Санитарно-хигиенни норми и правила за здравословни и безопасни условия на труд при производство на пиво. Комуникации между фирмата и външната среда в съвременните условия.

Дидактически материали:

- схеми на класове и зърно от ечемик и на хмелова шишарка;
- схеми на елеватор, редлер-тарараспиратор, триори, циклони, ръкавни филтри и силози;
- схема на кисници, системи за малцуване, сушилни за малц и кореночистачна машина;
- схеми на мелници (валцови, чукови) за сухо смилане на малц;

- графика на методите за мъстуване;
- схема на варилно отделение и схеми на апарати за озахаряване на мливото, за филтруване и варене на мъстта.

Примерна приложна задача: Изяснете устройството и работата на затварящ автомат за кроненкоркови капачки и етикетираща машина.

№ по ред	Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1.	Характеризира ечемик и хмел като суровини за пиво	5
2.	Изяснява етапите и оборудването по приемане, почистване и съхраняване на ечемик	5
3.	Изяснява етапите, методите и оборудването при производство, сушене и смилане на малц	5
4.	Описва методите и оборудването за озахаряване на мливото, филтриране, варене, охмеляване и избистряне на пивната мъст	5
5.	Характеризира морфологията, биохимията и подготовката (етапи, оборудване) на пивните дрожди	5
6.	Описва оборудването, параметрите и методите за осъществяване на промишлена ферментация	5
7.	Изяснява устройството и работата на пастьоризатори за пиво. Описва качествата на пивото при съхраняване	5
8.	Описва санитарно-хигиенните норми и правилата за здравословни и безопасни условия на труд при производство на пиво	5
9.	Познава комуникациите между фирмата и външната среда в съвременните условия	5
10.	Решава приложната задача	15
	Общ брой точки	60

2. Критерии за оценяване

Комисията по оценяване на писмените работи по теория определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира реалният брой присъдени точки.

- **Забележка:** Задачите са типови, имат приложен характер и еднаква тежест. Те следва да се конкретизират в изпитните билети за всяко училище и могат да се разработят вариативно.

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

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

Държавният изпит по практика на професията и специалността се провежда в училището или в предприятие.

В деня на изпита учениците се явяват с определеното от училището работно облекло.

Изпитът по практика се състои в изработване на индивидуално практическо задание за извършване на конкретен вид практическа дейност по зададена технология (или технологична операция) за получаване или изследване на определени суровини, биоагенти, и биопродукти и защита на резултатите от извършената работа.

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището, 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.

Индивидуалните практически задания се съставят в училището. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

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. Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професията и специалността (Наредба № 4 от 01.09.2009 г., обн. ДВ, бр. 81 от 13.10.2009 г.).

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Системата за оценяване е точкова. Максималният брой точки за всяка изпитна тема е **60**. Пълният и верен отговор се оценява с максималния брой точки. Непълният отговор се оценява с част от точките за верен и пълен отговор. Неправилният отговор (или липсата на такъв) се оценява с 0 точки.

Преминаването от точки в цифрова оценка се извършва по следната формула:

Цифрова оценка = общият 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 за оценяване.

VI. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

инж. Наталия Маринова Вълчева - ПГЕБ "Проф. д-р Асен Златаров", гр. София
инж. Илка Асенова Шишоева - ПГЕБ „Проф. д-р Асен Златаров”, гр. София

VII ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Асенов, А., М. Енчева, П. Панев. Процеси и апарати в биотехнологичните производства. Земиздат, 1990.
2. Андреев, А. К., Христосков, К. Д. Масларски, Д. А. Христова, А. Технологично обзавеждане на млекопреработващите предприятия. Земиздат, 1992.
3. Владимирев, Г. и колектив Технохимичен контрол при производството на алкохолни и безалкохолни напитки. Земиздат. 1988.
4. Влахов, С. Обща микробиология. УИ "Климент Охридски", 1996.
5. Гущеров, Г. и колектив. Практикум по микробиология с вирусология. Наука и изкуство, 1977.
6. Димитров, Н., Чипев, В. Технологично обзавеждане на зърнопреработващите предприятия. Техника, 1981.
7. Дичев, С. И колектив. Машини и апарати в хранително-вкусовата промишленост, Земиздат. 1988.
8. Гамишев, С. И колектив. Биотехнологичен синтез. Техника, 1989.
9. Кабзев, Й., Янкова, Т. Суровини и материали за производство на алкохолни и безалкохолни напитки. Земиздат, 1993.
10. Кабзева, Д., Марчева, Ж. Технология на алкохолните и безалкохолните напитки. Земиздат, 1987.
11. Кожухарова, Л. Биотехнологични производства. ВИХВП, Пловдив, 2000.
12. Кузунджийски, К. Наръчник по канализация. Техника, 1964.
13. Люцканов, Н. И колектив, Биохимия (ръководство за практически упражнения). Полиграфия, 1994.
14. Мургов, И. Микробиология, I ч. Земиздат, 1989.
15. Панайотов, Х. и колектив. Практикум по технологични процеси в микробиологичната промишленост. Наука и изкуство, 1979.
16. Симов, Ж. Технохимичен контрол в млечната промишленост. Земиздат, 1982.
17. Симов, Ж., Стоилова, Е. Суровини и материали в хранително-вкусовата промишленост. Земиздат, 1987.
18. Славовски, М., Благоева, Р. Технологично обзавеждане на предприятията за производство на алкохолни и безалкохолни напитки. Христо Г. Данов, 1979.
19. Рашкова, С. и колектив. Методическо ръководство за работа с учебен лабораторен ферментатор с микрокомпютърно управление. печатна база към МКНП, 1988.
20. Рошкова-Райчева, З., Ангелов, А. Ръководство за упражнения по химия и технология на хранителните среди в биотехнологичните производства. ВИХВП, 2000.
21. Соколов, Т., Райчева, З. Химия и технология на хранителните среди в биотехнологичните производства. ЦОИ при ВИХВП, 1993.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ:

а) Примерен изпитен билет

**ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ЕКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ
„ПРОФ. Д-Р. АСЕН ЗЛАТАРОВ” – СОФИЯ**

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

по професия **524020 Биотехнолог**
специалност **5240201 Технология в биопроизводствата**

Изпитен билет № 11

Изпитна тема: **Производство на пиво**

План-тезис: Суровини за пивопроизводството. Производство на малц. Производство на пивна мъст. Ферментация на мъстта. Следферментационни обработки. Пълнене и дозиране на пиво. Пастьоризация и съхраняване.

Приложна задача: Изяснете устройството и работата на затварящ автомат за кроненкоркови капачки и етикетираща машина, крейтери и декрейтери ,палетизатор.

Дидактически материали:

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

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....
(име, фамилия) (подпис)
(печат на училището/обучаващата институцията)

б) Примерно индивидуално практическо задание

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

по професия код **524020** Биотехнолог
специалност код **5240201** Технология в биопроизводствата

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 №

На ученика/обучавания
(трите имена на ученика/обучавания)

от клас/курс,

начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:

1. Да се
(вписва се темата на изпитното задание)

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

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:
(име, фамилия) (подпис)

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

Директор/ръководител на обучаващата институция:
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)