

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА І ХІМІЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

назва дисципліни

<u>обов'язкова</u> <i>обов'язкова/вибіркова</i>	навчальна дисципліна
Мова навчання –	<u>українська</u> <i>українська/англійська</i>
Освітньо-професійна програма	Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва <i>(назва ОП)</i>
Код та найменування спеціальності	204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва <i>(код та найменування спеціальності)</i>
Шифр та найменування галузі знань	20 Аграрні науки та продовольство <i>(шифр та найменування галузі знань)</i>
Ступінь вищої освіти	<u>бакалавр</u> <i>бакалавр/магістр</i>

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

2021 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою технології м'яса, риби і морепродуктів Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Агунова Лариса Володимирівна, доцент, канд.
техн. наук, доцент
(автор(и), посада, науковий ступінь, вчене звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри Технології м'яса, риби і морепродуктів
(назва кафедри)

Протокол від «23» червня 2021 р. № 13

Завідувач кафедри ТМРiМ /ПІДПИСАНО/ Людмила ВІННІКОВА
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності
204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
(шифр та назва спеціальності)
галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство
(шифр та назва галузі знань)

Протокол від «25» червня 2021 р. № 3

Голова ради /ПІДПИСАНО/ Наталія ТКАЧЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Гарант освітньої програми /ПІДПИСАНО/ Наталія ТКАЧЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «30» червня 2021 р. № 6

Секретар Методичної ради академії /ПІДПИСАНО/ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	5
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	6
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	6
2	Зміст навчальної дисципліни:.....	7
2.1	Програма змістових модулів.....	7
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	10
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	11
3	Критерії оцінювання результатів навчання	12
4	Інформаційні ресурси.....	13

1 Пояснювальна записка

Глиbokі спеціальні знання фізико-хімічних процесів та змін, що відбуваються у м'ясі при переробці м'яса і виробництві м'ясопродуктів дозволяють отримувати високоякісні і безпечні м'ясопродукти з характерними смаком, кольором, ароматом та функціонально-технологічними властивостями.

Сучасний фахівець з виробництва і переробки продукції тваринництва має володіти знаннями, що пов'язані із будовою, складом та фізико-хімічними властивостями тканин м'яса сільськогосподарських тварин і з основними закономірностями процесів та змінами, що відбуваються після забою тварин, під час зберігання та під впливом біологічних і фізико-хімічних факторів.

Основою технологічних процесів, що відбуваються при виготовленні м'ясопродуктів переважно є біохімічні або пов'язані з ними фізико-хімічні перетворення різних компонентів сировини тваринного походження і нерозривно пов'язане із використанням спеціальних знань для розроблення, удосконалення, запровадження і розвитку науково обґрунтованих технологій виробництва м'ясних продуктів на підприємствах м'ясопереробної галузі із врахуванням регіональних і національних особливостей.

1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання освітньої компоненти «**Фізика і хімія м'ясної сировини**» є формування у здобувачів професійних теоретичних знань про фізико-хімічні властивості, харчову цінність, морфологічний та хімічний склад тканин м'яса різних видів свійських тварин та птиці, які пов'язані із природними, технологічними і автолітичними факторами, а також про біохімічні процеси, що відбуваються у м'ясі після забою худоби та птиці.

Особливе значення має освоєння здобувачами практичних навичок розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва, встановлювати високоефективний напрям технологічного використання конкретного виду м'ясної сировини. Здобувачі мають розуміти причини зміни властивостей м'яса відповідно до різних видів технологічного оброблення, вміння вибирати ефективну технологію для покращення якості, подовження зберігання та забезпечення безпеки м'ясної продукції.

Завданням вивчення освітньої компоненти «**Фізика і хімія м'ясної сировини**» є вивчення морфологічного складу тканин м'яса різних видів свійських тварин і птиці, їх хімічного складу, харчової цінності та технологічного напряму використання; оволодіння методами фізико-хімічних досліджень; вивчення біохімічних процесів, що відбуваються у м'ясі на різних стадіях автолізу та особливостей його відхилення; опанування методами прискорення процесу дозрівання м'яса; вивчення особливостей мікробного псування м'яса; вивчення впливу різних видів технологічного оброблення на зміну фізико-хімічних та біохімічних властивостей м'яса.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі повинні

знати:

- стан і перспективи розвитку виробництва м'яса в Україні та світі;
- класифікацію різних видів свійських тварин та птиці за породою, вгодованістю, напрямом використання;
- морфологічну будову, хімічний склад та харчову цінність тканин м'яса різних видів свійських тварин та птиці;
- вплив природних та технологічних факторів на якісні характеристики м'ясної сировини;
- класифікацію усіх стадій автолізу м'яса за фізико-хімічними, біохімічними та технологічними показниками;
- методи прискорення процесу дозрівання м'ясної сировини, їх переваги, недоліки та практичне застосування;
- різновиди мікробного псування м'ясної сировини та засоби його запобігання;
- сутність різновидів технологічної обробки м'яса та їх вплив на властивості м'яса та засоби регулювання.

вміти:

- розрізняти тканини м'яса за морфологічною будовою, відповідно до виду худоби та птиці;
- визначати хімічний склад та фізико-хімічні властивості м'ясної сировини;
- оцінювати харчову цінність м'ясної сировини;
- встановлювати стадію автолізу м'ясної сировини та напрямки технологічного застосування;
- встановлювати стадію дозрівання м'ясної сировини та пропонувати методи прискорення цього процесу, за необхідності;
- призначати засоби запобігання мікробіологічного псування м'ясної сировини;
- вибирати ефективний спосіб обробки м'ясної сировини для підвищення якості та безпеки м'ясної продукції;
- користуватись нормативними документами та законодавчими актами.

1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізика і хімія м'ясної сировини» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва та освітньо-професійній програмі «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК14*** Здатність застосовувати глибокі знання фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні, молочні та молоковмісні продукти
- СК15*** Здатність використовувати спеціальні знання для розробки, удосконалення, запровадження і розвитку технологій виробництва високоякісних та безпечних м'ясних, молочних та молоковмісних продуктів

Програмні результати навчання:

- ПРН 22*** Застосовувати глибокі знання фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні, молочні та молоковмісні продукти, враховуючи особливості Південного регіону України
- ПРН 23*** Використовувати спеціальні знання для розробки, удосконалення, запровадження і розвитку науково обґрунтованих технологій виробництва високоякісних та безпечних м'ясних, молочних та молоковмісних продуктів на підприємствах м'ясо- та молокопереробної галузей.

1.3 Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – загальна та неорганічна хімія, органічна хімія, ознайомча практика, біологія з основами зоології і морфології, біохімія з основами фізіології харчування, анатомія, фізіологія і гістологія.

Послідовні – технологія виробництва та первинної переробки продукції свинарства, технологія виробництва продукції птахівництва і кролівництва, технологія виробництва та первинної переробки продукції м'ясного скотарства.

1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 2 курсі у 4 семестрі для денної та заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS – 6,0, годин – 180

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	72	36	36	–
заочна	22	10	12	–
Самостійна робота, годин	Денна – 108		Заочна – 158	

2 Зміст навчальної дисципліни

2.1 Програма змістовних модулів

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовий модуль 1:			
Тканини сільськогосподарських тварин і птиці: структурні, функціональні властивості і технологічне значення, прижиттєві функції			
1.	М'язова тканина тварин та її вплив на показники якості м'ясних продуктів Морфологія м'язової тканини. Функції клітинних органел, біосинтез речовин. Хімічний склад. Характеристика білків і ферментів. Характеристика небілкових компонентів м'язової тканини	2	1
2.	Сполучна тканина. Кров тварин. Різновиди сполучної тканини. Характеристика щільної еластичної і пухкої сполучної тканини. Морфологічні хімічні особливості хрящової, кісткової, жирової, нервової тканин. Кров тварин. Фракційний, хімічний склад. Структура і функції білків: колагену, еластину, ретикуліну, гемоглобіну, фібриногену.	2	0,5
3.	Хімічний склад жирової тканини та її вплив на показники якості м'ясних продуктів Ліпіди: структура, функції. Механізм окислення і гідролізу тваринних жирів. Псування жирів.	2	0,5
4.	Кісткова, хрящова і нервові тканини та їх вплив на показники якості м'ясних продуктів Будова кістки, різновиди, хімічний склад, характеристика органічної і неорганічної частин. Хрящова і нервові тканини. Будова і хімічний склад.	2	0,5
5.	Прижиттєві динаміка м'язів і біологічні функції крові сільськогосподарських тварин Механізм перетворення і релаксації. Роль міофібрилярних білків. Джерела енергії. Механізм передачі нервових імпульсів. Біологічні функції крові. Механізм згортання і стабілізації. Фактори згортання і стабілізації.	2	0,5
6.	М'ясо та м'ясні продукти як сукупність тканин Промисловоцінні тканини сільськогосподарських тварин, формування анатомічно цінних туш. Класифікація сировини, яку отримують при переробці тварин і птиці. Промислове поняття про м'ясо, тканинний, хімічний склад; харчова і біологічна цінність. Якість м'яса. Роль м'яса в харчуванні людини. Поняття про субпродуктах, особливості хімічного і тканинного складу, харчова цінність і промислове значення. Кишкова, ендокринно-ферментна, керотинвмісна сировина, шкури тварин; їх тканинний і хімічний склад, промислове значення.	2	1
Всього:		12	4

Змістовий модуль 2: Автолітичні зміни тканин сільськогосподарських тварин і птиці. Зміни м'яса і м'ясопродуктів під дією ферментів мікроорганізмів. Фізико-хімічна і біохімічна сутність бар'єрних технологій при виробництві м'яса і м'ясних продуктів			
7.	Поняття про автоліз сировини тваринного походження Автолітичні зміни м'язової тканини, основні стадії автолізу. Механізм автолізу. Перетворення міофібрилярних білків та вуглеводної системи м'яса. Посмертне залякання, джерела енергії. М'язове руйнування і роль ферментів. Біохімічні основи дозрівання. Сучасні уявлення про проходження автолітичних змін в м'ясі різних груп якості (NOR, DFD, PSE).	2	2
8.	Окислення білків і ліпідів сировини тваринного походження Вплив фізико-хімічних і біохімічних перетворень на властивості м'яса. Особливості фізико-хімічних перетворень жирової тканини, субпродуктів, кишкового, ендокринно-ферментної і керотинвмісної сировини, крові і шкір тварин.	2	
9.	Джерела мікроорганізмів у м'ясному виробництві Основні мікробіологічні процеси. Механізми утворення слизу. Гнильний розпад білків. Гідроліз. Окислювально-відновні процеси. Механізм гнильного псування м'яса і продуктів забою. Зміна показників якості м'яса. Класифікація м'яса за ступенем свіжості. Технологічні прийоми гальмування і запобігання мікробного псування м'яса і м'ясопродуктів для розробки, удосконалення, запровадження і розвитку науково обґрунтованих технологій виробництва високоякісних та безпечних м'ясних продуктів.	2	
10.	Технологічні прийоми гальмування і запобігання мікробного псування м'яса і м'ясопродуктів Поняття про концепцію бар'єрної технології харчових продуктів. Найважливіші фактори (бар'єри) і їх можливі комбінації. Біохімічні основи використання конкуруючих мікроорганізмів у виробництві м'ясопродуктів. Сучасний стан та перспективи використання в технології м'яса і м'ясопродуктів фізико-хімічних бар'єрів (активність води, РН, хімічні і "природні" консерванти, копильні препарати та ін.), фізичних нетеплових бар'єрів (модифікована атмосфера, активна або вакуумна упаковка, високий тиск, УФ опромінення, ультразвук і ін.) для розробки, удосконалення, запровадження і розвитку науково обґрунтованих технологій виробництва високоякісних та безпечних м'ясних продуктів.	2	
Всього:		8	2

Змістовий модуль 3: Зміна властивостей м'яса і м'ясопродуктів під дією технологічних чинників (холодильне оброблення, сушіння, соління, копчення, теплове оброблення) та фізичні властивості м'ясної сировини			
11.	Холодильне оброблення Способи холодильного оброблення м'яса. Їх призначення. Зміни органолептичних, фізико-хімічних, технологічних властивостей м'яса, харчової цінності при автолітичних, мікробіологічних процесах і взаємодії із навколишнім середовищем при охолодженні, заморожуванні і холодильному зберіганні м'яса і м'ясопродуктів. Вплив процесів кристалізації, рекристалізації вологи і сублімації льоду при заморожуванні і зберіганні на показники м'яса після розморожування. Сучасний стан та перспективи використання комбінації зберігаючих бар'єрів при холодильному обробленні м'яса з метою стабілізації його якості із урахуванням глибоких знань фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні продукти	2	1
12.	Соління Загальна характеристика процесу соління. Масообмінні процеси при солінні. Причини і технологічні наслідки зміни вологозв'язуючої здатності м'яса при солінні. Стабілізація забарвлення м'яса при солінні, механізм формування забарвлення у присутності нітритів. Формування смаку і аромату при солінні м'яса, як наслідок гідролітичних змін білків і ліпідів. Роль тканинних і мікробних ферментів. Структурні зміни при солінні їх вплив на показники якості м'яса.	2	1
13.	Теплове оброблення Мета і методи теплового оброблення. Зміна білків м'яса при тепловому обробленні. Денатурація, агрегування білків, зварювання і гідротермічний розпад колагену. Формування смаку і аромату продуктів за рахунок перетворення екстрактивних з'єднань. Значення реакції меланоїдиноутворення. Пастеризуючий ефект нагрівання при помірних температурах, зміна вітамінів. Зміни в м'ясі при високотемпературному нагріванні. Вплив нагрівання на мікрофлору. Гідроліз високомолекулярних азотистих сполук, ліпідів; перетворення екстрактивних речовин, вітамінів; структурні зміни. Роль у формуванні якості консервованих м'ясопродуктів змін, що протікають при стерилізації.	2	1
14.	Копчення Поняття копчення. Мета копчення, зміна смаку, кольору, запаху і зовнішнього вигляду м'ясопродуктів при копченні. Бактерицидний і антиокислювальний ефект копчення. Сутність бактерицидних і структурних змін, що відбуваються при холодному копченні, і їх вплив на якість сирокочених м'ясопродуктів. Поняття про коптільні препарати.	2	

15.	Сушіння Роль сушіння при виробництві м'ясопродуктів. Формування структури забарвлення, смакоароматичних характеристик, як наслідок комплексу взаємопов'язаних змін, що відбуваються при сушінні. Значення ферментативних процесів для формування якості продуктів при сушінні. Причини підвищення мікробіологічної стабільності продуктів після сушіння.	2	1
16.	Структурно-механічні властивості м'яса і м'ясопродуктів Характеристика структурно-механічних властивостей. Типи структур м'ясопродуктів. Реологічні властивості рідкоподібних м'ясопродуктів. Реологічні властивості твердоподібних м'ясопродуктів. Вплив деяких технологічних процесів на структурно-механічні властивості м'ясопродуктів. Реологічні характеристики м'ясопродуктів з незруйнованою клітинною структурою якості із урахуванням глибоких знань фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні продукти.	2	
17.	Теплофізичні властивості м'яса і м'ясопродуктів Зміни теплофізичних властивостей м'яса і м'ясопродуктів. Теплофізичні властивості м'яса. Теплофізичні властивості сирого фаршу. Теплофізичні властивості м'ясних консервів у банці. Теплофізичні властивості желатину, крові та жиру.	2	
18.	Електрофізичні та оптичні властивості м'яса і м'ясопродуктів Зміни електрофізичних властивостей м'яса і м'ясопродуктів. Зміни оптичних властивостей м'яса і м'ясопродуктів у інфрачервоній області спектру якості із урахуванням глибоких знань фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні продукти	2	
Всього:		16	4
Разом за дисципліною:		36	10

2.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Визначення хімічного складу м'яса і субпродуктів	6	
2.	Визначення свіжості м'яса при виробництві високоякісних та безпечних м'ясних продуктів	6	6
3.	Колір м'яса та утворення кольору м'ясних виробів	6	
4.	Вплив технологічних факторів на вологозв'язуючу здатність м'яса	6	
5.	Вплив солей на гідратацію і розчинність білків сировини тваринного походження	6	6
6.	Зміни фізико-хімічних характеристик сировини тваринного походження в процесі теплового оброблення	6	
Всього:		36	12

2.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Формування органолептичних показників м'яса.	3	4
2.	Харчова та біологічна цінність м'яса і м'ясопродуктів? Які чинники на них впливають.	3	4
3.	Морфологічний склад і будова м'язової тканини.	3	4
4.	Будова основних структурних елементів м'язового волокна	3	4
5.	Розподіл білків у структурних елементах м'язової тканини	3	4
6.	Форми міоглобіну і їх будова	3	4
7.	Структурні білки ядра і саркоплазми	3	4
8.	Характеристика властивостей білків м'язової тканини – розчинність, гідратація, коагуляція та денатурація	3	4
9.	Характеристика небілкових речовин м'язової тканини	3	4
10.	Роль мукополісахаридів в будові сполучної тканини	3	4
11.	Класифікація кісток скелету	3	4
12.	Особливості хімічного складу кісткової тканини і кісткового мозку	3	4
13.	Використання кісток на харчові і технічні цілі	3	4
14.	Функції хрящової тканини організмі тварин	3	4
15.	Види хрящів та особливості їх будови	3	4
16.	Фізичні властивості жирів: густина, здатність до емульгування, розчинність в органічних розчинниках, температура плавлення	3	4
17.	Хімічні властивості жирів: гідролітичне псування, кислотне і йодне числа	3	4
18.	Сучасні уявлення про механізм реакції окиснення жирів. Перекисне число жиру.	3	4
19.	Засоби запобігання псуванню жирів та механізм їх дії	3	4
20.	Склад і функції формених елементів крові	3	4
21.	Механізм дії стабілізаторів крові і їх природа	3	4
22.	Процес дефібринування крові	3	4
23.	Характеристика явища гемолізу	3	4
24.	Характеристика основних процесів перетворення нуклеотидів у м'язовій тканині	3	4
25.	Характеристика основних процесів перетворення глікогену у м'язовій тканині	3	4
26.	Специфіка автолізу м'яса з ознаками DFD і PSE	3	4
27.	Основні способи інтенсифікації дозрівання і поліпшення консистенції м'яса	3	4
28.	Характеристика показника активності води	3	4
29.	Типи структур м'ясопродуктів	2	4
30.	Вплив концентрації солі на стан білкових речовин	2	4
31.	Чинники які впливають на процес утворення кольору у м'ясі під час соління	2	4
32.	Консервуюча дія солі	2	4
33.	Особливості перетворень аденозинтрифосфату (АТФ) в м'язах під час холодильного оброблення	2	4
34.	Вплив заморожування на мікроорганізми	2	4
35.	Особливість сублімаційного сушіння	2	4

36.	Зміна структурно-механічних властивостей м'яса під час термообробки	2	4
37.	Зміни властивостей м'яса під час копчення	2	4
38.	Фізико-хімічні зміни які відбуваються у ковбасних виробках під час сушіння	2	4
39.	Механізм конвективного сушіння м'ясної сировини	2	3
40.	Які чинники впливають на зміни теплофізичних властивостей м'яса і м'ясних продуктів	2	3
Всього:		108	158

3 Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий — **ЕКЗАМЕН**
диф. залік/екзамен

Нарахування балів за виконання змістових модулів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	к-ть робіт	сумарні бали		к-ть робіт	сумарні бали	
1	2	3	4	<i>min</i>	<i>max</i>	7	<i>min</i>	<i>max</i>
Змістовий модуль 1:								
Тканини сільськогосподарських тварин і птиці: структурні, функціональні властивості і технологічне значення, прижиттєві функції								
Робота на лекціях	1/2*	1,5/3*	6	6	9	2	4	6
Виконання лабораторних робіт	6/4*	10	2	12	20	1	4	10
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	2	4	6	8	16	24
Підготовка до лабораторних занять	3/2*	4/3*	2	6	8	1	2	3
Виконання індивідуальних завдань	12/14*	17	1	12	17	1	14	17
Проміжна сума	—	—	—	40	60	—	40	60
Поточний контроль (тестовий)	10	20	1	10	20	1	10	20
Контроль результатів дистанційного модулю	10	20	1	10	20	1	10	20
Оцінка за змістовий модуль 1	—	—	—	60	100	—	60	100
Змістовий модуль 2:								
Автолітичні зміни тканин сільськогосподарських тварин і птиці. Зміни м'яса і м'ясопродуктів під дією ферментів мікроорганізмів. Фізико-хімічна і біохімічна сутність бар'єрних технологій при виробництві м'яса і м'ясних продуктів								
Робота на лекціях	2/4*	3/6*	4	8	12	2	8	12

Виконання лабораторних робіт	5/6*	8/10*	2	10	16	1	6	10
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	4	4	8	6	6	12
Підготовка до лабораторних занять	2/4*	3/6*	2	4	6	1	4	6
Виконання індивідуальних завдань	14/16*	18/20*	1	14	18	1	16	20
Проміжна сума	—	—	—	40	60	—	40	60
Поточний контроль (тестовий)	10	20	1	10	20	1	10	20
Контроль результатів	10	20	1	10	20	1	10	20
Оцінка за змістовий модуль 2	—	—	—	60	100	—	60	100
Змістовий модуль 3: Зміна властивостей м'яса і м'ясопродуктів під дією технологічних чинників (холодильне оброблення, сушіння, соління, копчення, теплове оброблення) та фізичні властивості м'ясної сировини								
Робота на лекціях	1	2	8	8	16	2	2	6
Виконання лабораторних робіт	3	4	2	6	8	—	—	—
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1/4*	2/6*	4	4	8	6	24	36
Підготовка до лабораторних занять	4	6	2	8	12	—	—	—
Виконання індивідуальних завдань	14	16/18*	1	14	16	1	14	18
Проміжна сума	—	—	—	40	60	—	40	60
Поточний контроль (тестовий)	10	20	1	10	20	1	10	20
Контроль результатів дистанційного модулю	10	20	1	10	20	1	10	20
Оцінка за змістовий модуль 3	—	—	—	60	100	—	60	100

4 Інформаційні ресурси

Базові:

1. Конспект лекцій з курсу «Фізика і хімія м'ясної сировини» [Електронний ресурс]: для студентів галузі знань 20 "Аграрні науки та продовольство", спец. 204 "Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва", ступеня вищої освіти "бакалавр" ден. та заоч. форм навчання / Л. В. Агунова; кафедра технології м'яса, риби і морепродуктів. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — Електрон. текст. дані: 106 с.
2. Янчева М. О., Дроменко Е. Б., Гринченко Н. Г. Фізико-хімічні та біотехнологічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів. Навчальний посібник. – Київ: ЦУЛ, 2017. – 304 с.
3. Пешук Л. В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі: підручник. – Київ: ЦУЛ, 2021. – 366 с.
4. Бірта Г. О., Бургу О. Г. Товарознавство м'яса: навч. посіб. – Полт. Ун-т економіки і торгівлі. – Київ: ЦУЛ, 2018. – 164 с.
5. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини. Підручник. – Київ. Ліра –К,

2018. – 672 с.

6. Віннікова Л.Г., Поварова Н.М., Саниця О.В. Основи птахівництва та переробки птиці. – К. : «Освіта України», 2020. – 216 с.

Додаткові:

1. Винникова Л.Г. Технология мясных продуктов. Теоретические основы и практические рекомендации: учебник / Л. Г. Винникова. — Киев : Освіта України, 2017. — 364 с.
2. Клименко М. М., Віннікова Л. Г., Береза І. Г. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник. – К.: Вища освіта, 2006 – 640 с.
3. Технологія виробництва продуктів тваринництва / О. Т. Бусенко, В. Є. Скоцик, М. І. Маценко та ін.. – К.: Агроосвіта, 2014. – 493 с.
4. Якименко Т.П., Янишин Я.С. Технологія переробки продукції тваринництва. – К.: «Аграрна освіта», 2009. – 231 с.
5. Технологическая химия и физика мяса и мясных продуктов :учеб. пособие / А. А. Нестеренко, Н. С. Воронова. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 213 с.
6. Кононський О.І. Біохімія тварин: Підручник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Вища шк., 2006. — 454 с.
7. Тимошенко Н. В. Прикладная биотехнология мяса и продуктов переработки : учеб. пособие / Н. В. Тимошенко, А. А. Нестеренко, Н. С. Воронова. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 158 с.
8. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса : учебник / В. В. Рогожин. – СПб. : ГИОРД, 2012. – 456 с.
9. Прикладная биотехнология мяса и мясопродуктов : учеб.пособие / А. А. Нестеренко, М. Б. Ребезов, Н. В. Кенийз, Э. К. Оксханова. – М. : РАКО АПК, 2019. – 172 с.
10. Мишанин Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учеб. пособие / Ю. Ф. Мишанин. – СПб. : Лань, 2017. – 720 с.
11. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов — М.: Колос, 2004. — 571 с.
12. Прикладная биотехнология. УИРС для специальности 270900: Учеб. пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.И. Жаринов. — Воронеж: Гос. технол. акад., 2000. — 332 с.
13. Месхи А.И. Биохимия мяса, мясопродуктов и птицепродуктов. — М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1984. — 280 с.
14. Фейнер Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации: монография : [пер. с англ.] / Герхард Фейнер. - СПб.: Профессия, 2010. - 720 с.
15. Мезенова О. Я. Технология и методы копчения пищевых продуктов: учеб. пособие / О. Я. Мезенова - СПб.: «Перспект Науки», 2007. - 288 с.