


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ТА ІМУНОЛОГІЇ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри біології
людини та імунології
протокол № 1 від 21 серпня 2020 р.
завідувачка кафедри
 Олена ГАСЮК

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ/ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЖИВИХ ОБ'ЄКТІВ IN VITRO**

Освітня програма «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»
Спеціальність: 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка

Херсон 2020

Назва навчальної дисципліни/освітньої компоненти	Технологія вирощування живих об'єктів in vitro
Викладач (і)	Шкуропат Анастасія Вікторівна
Посилання на сайт	
Контактний тел.	+380663069391
Е-mail викладача	robotadoma2013@gmail.com
Графік консультацій	

1.Анотація курсу

Дисципліна «Технологія вирощування живих об'єктів in vitro» розкриває сутність сучасного напрямку науки культивування клітин. Демонструє поєднання біотехнологічних рішень та цитологічних методів для створення умов для вирощування живих об'єктів in vitro.

Майбутньому-фахцю біологу потрібні знання щодо основ одержання методами культивування моделі для дослідження впливів різних чинників середовища. При вивченні курсу «Технологія вирощування живих об'єктів in vitro» передбачається отримання студентами результатів навчання, що дозволить їм проводити культуральні способи виробництва, а також контролю їх якості.

Дана програма передбачає, що студенти мають фундаментальну підготовку з теоретичних і практичних розділах біологічних і хімічних дисциплін: цитології, гістології з основами ембріології, органічної та неорганічної хімії, біохімії, мікробіології, основами генетики, ботаніки.

У процесі проведення занять студенти знайомляться не тільки з теорією, а й виконують лабораторні та практичні роботи, закріплюють свої знання, пов'язуючи їх з майбутньою практичною діяльністю.

2.Мета та завдання курсу

Метою викладання курсу є:

розвинути уявлення про методи та можливості вирощування об'єктів in vitro, набуття системних знань, вмінь та навичок для їх реалізації у процесі професійної діяльності.

Основними завданнями вивчення курсу є:

Теоретичні: представити цілісну систему теоретичних основ вирощування живих об'єктів *in vitro*; ознайомити з лабораторним устаткуванням, правилами стерилізації та біологічної безпеки під час роботи з культурами клітин *in vitro*; показати взаємозв'язок процесів життєдіяльності клітин при розробці нових та вдосконаленні існуючих методів виділення та культивування клітин поза організмом.

Практичні: засвоїти знання о способах вирощування живих об'єктів *in vitro*, отриманих з різних джерел; розвиток вмінь керування процесом культивування; вивчити основні фізіологічні зміни у рослин та тварин на рівні клітини, тканини, органа та цілого організму в культурі *in vitro*; розвинути здатність до самостійного аналізу, співставленню та узагальненню теоретичних основ методів культивування клітин.

3.Програмні компетентності та результати навчання

Загальні та фахові компетентності:

ЗК 2. Здатність до пошуку та аналізу інформації з використанням різних джерел, у т.ч. результатів власних досліджень для використання у галузі освіти.

ЗК 3. Здатність до формування світогляду, розвитку людського буття, суспільства і природи, духовної культури;

ЗК 6. Здатність спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань.

ЗК 8. Здатність працювати в культурному середовищі для забезпечення успішної взаємодії у сфері науки та освіти.

ЗК 9. Здатність працювати самостійно, автономно діяти з позиції соціальної відповідальності, займати активну життєву позицію та розвивати лідерські якості.

ЗК 10. Здатність виконувати професійну діяльність у відповідності до стандартів якості, вміння управляти комплексними діями або проектами.

ФК 1. Здатність до формування в учнів та студентів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.

ФК 8. Здатність використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів та студентів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів для формування у них екологічної культури.

ФК 9. Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання, новітні методи дослідження живих організмів і систем усіх рівнів організації.

ФК 10. Здатність розкривати сутність біологічних явищ, процесів і технологій, розв'язувати біологічні та екологічні задачі.

ФК 11. Здатність здійснювати безпечні біологічні дослідження в лабораторії та природних умовах, інтерпретувати результати досліджень.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знає історичні етапи розвитку предметної області.

ПРН 13. Знає біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.

ПРН 14. Знає будову та основні функціональні особливості підтримання життєдіяльності живих організмів.

ПРН 15. Знає сучасну систему живих організмів та методологію систематики, теоретичні засади біогеографії.

ПРН 17. Знає основні закони й положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції та екології.

ПРН 18. Знає роль живих організмів та біологічних систем різного рівня у житті суспільства, їх використання, охорону, відтворення.

ПРН 20. Уміє застосовувати знання сучасних теоретичних основ біології для пояснення будови й функціональних особливостей організмів на різних рівнях організації живого, їхню взаємодію, взаємозв'язки, походження, класифікацію, значення, використання та поширення.

ПРН 22. Уміє виготовляти біологічні препарати, колекції, гербарії.

ПРН 23. Характеризує живі організми й системи різного рівня з використанням методів сучасної біології, володіє різними методами розв'язування задач з біології та екології.

ПРН 24. Розуміє і характеризує стратегію сталого розвитку та розкриває сутність взаємозв'язків між природним середовищем і людиною.

ПРН 25. Добирає міжпредметні зв'язки курсів біології у вищій школі з метою формування в студентів природничо-наукової компетентності, відповідно до вимог.

4.Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів/годин	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Самостійна робота (год.)
4,5 / 135	8	8	119

5.Ознаки курсу

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Обов'язкова/вибіркова компонента
2019-2020	3	014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)	2	вибіркова

6.Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Мультимедійна презентація, мікроскопи, витяжна шафа, ламінарна шафа, сухожарова шафа, термостати, центрифуга, електрична плитка, лабораторний посуд.

7.Політика курсу

Організація навчального процесу здійснюється на основі кредитно-модульної системи відповідно до вимог Болонського процесу із застосуванням модульно-рейтингової системи оцінювання успішності студентів. Зараховуються бали, набрані при поточному оцінюванні, самостійній роботі та бали підсумкового оцінювання. При цьому обов'язково враховується присутність студента на заняттях та його активність під час практичних робіт.

Недопустимо: пропуски та запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (крім випадків, передбачених навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача); списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання, наявність незадовільних оцінок за 50% і більше зданого теоретичного і практичного матеріалу.

8.Схема курсу

Тиждень, дата, години (вказується відповідно до розкладу навчальних занять)	Тема, план	Форма навчального заняття, кількість годин (аудиторної та самостійної роботи)	Список рекомендованих джерел (за нумерацією розділу 11)	Завдання	Максимальна кількість балів
Модуль 1. ОСНОВНІ МАНІПУЛЯЦІЇ ПРИ РОБОТІ ЖИВИМИ ОБ'ЄКТАМИ IN VITRO					
	<p>Тема 1: Введення в культивування живих об'єктів in vitro.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>Об'єкти культивування in vitro Види процесів культивування Техніка безпеки під час культивування клітин. Біоетика</p>	Лекція (2/6)	<p>2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.</p> <p>4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.</p> <p>5. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. - К.: НУХТ, 2009. - 336 с</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p> <p>9. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.</p> <p>10. Мусієнко М.М., Панюта О.О.</p>	Опрацювання лекції	4

			<p>Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 114 с.</p> <p>11. Горова А.І. Біотехнологія в екології. – Дніпропетровськ, 2012. – 184 с.</p>		
<p>Тема 2: Галузь застосування культивованих об'єктів</p> <p>План</p> <p>Застосування об'єктів культивування у сільському господарстві</p> <p>Застосування об'єктів культивування у медицині</p> <p>Застосування об'єктів культивування у хаочовій промисловості</p>	<p>Лекція (0/8)</p>	<p>5. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. - К.: НУХТ, 2009. - 336 с</p> <p>6.Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>11. Горова А.І. Біотехнологія в екології. – Дніпропетровськ, 2012. – 184 с.</p>	<p>Опрацювання лекції</p>	<p>4</p>	
<p>Тема 3: Техніка безпеки під час вирощування живих об'єктів in vitro. Біоетика.</p> <p>План</p> <p>Робота у ламінарній шафі.</p> <p>Створенні асептичних умов при роботі з живими об'єктами in vitro.</p> <p>Особливості роботи з культурами клітин людини.</p> <p>Законодавство України</p>	<p>Практ. роб. (2/10)</p>	<p>5. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. - К.: НУХТ, 2009. - 336 с</p> <p>6.Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p> <p>11. Горова А.І. Біотехнологія в екології. – Дніпропетровськ, 2012. – 184 с.</p>	<p>Підготувати відповіді на питання практичної роботи</p>	<p>9</p>	

	приводу застосування живих об'єктів in vitro				
	<p>Тема 4: Обладнання та посуд для вирощування об'єктів in vitro.</p> <p>План</p> <p>Обладнання лабораторії для вирощування об'єктів in vitro.</p> <p>Посуд для вирощування об'єктів in vitro.</p> <p>Поживні середовища для вирощування об'єктів in vitro..</p> <p>Особливості складу поживних середовищ для вирощування об'єктів in vitro.</p>	Лекція (2/10)	<p>2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	Опрацювання лекції	5
	<p>Тема 5: Культивування культур клітин мікроорганізмів.</p> <p>План</p> <p>Культуральні властивості мікроорганізмів</p> <p>Біохімічні властивості культур мікроорганізмів</p> <p>Селективні та елективні поживні середовища для культивування</p>	Лекція (2/14)	<p>2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки</p>	Опрацювання лекції	4

	мікроорганізмів		человека// Природа, №10, 2006, с.21		
	<p>Тема 6: Посів мікробіологічної культури</p> <p>План</p> <p>Виготовлення поживного середовища</p> <p>Взяття мікроорганізмів для культивування</p> <p>Режими культивування мікроорганізмів</p> <p>Методи посіву мікроорганізмів</p>	<p>Практ. роб. (2/10)</p>	<p>1. Глик Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение.- М.: Мир, 2002. – 585 с</p> <p>4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>9. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікротклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.</p>	<p>Виконання практичної роботи</p>	9
	<p>Тема 7: Дослідження культуральних властивостей мікроорганізмів</p> <p>План</p> <p>Підрахунок колоній мікроорганізмів на твердих поживних середовищах</p> <p>Вивчення форми колоній</p> <p>Визначення розмірів колоній мікроорганізмів</p> <p>Дослідження кольору колоній мікроорганізмів</p> <p>Дослідження тинкторіальних та морфологічних</p>	<p>Практ. роб. (0/12)</p>	<p>1. Глик Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение.- М.: Мир, 2002. – 585 с</p> <p>4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>9. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікротклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.</p>	<p>Виконання завдань практичної роботи</p>	9

	властивостей мікроорганізмів				
	<p>Тема 8: Культивування культур клітин грибів .</p> <p>План</p> <p>Особливості поживних середовищ для вирощування культур грибів.</p> <p>Методи посіву культур грибів</p> <p>Дослідження культур грибів</p>	Лекція (0/13)	<p>2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные ствольные клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	Опрацювання лекції	6
Модуль 2. КУЛЬТИВУВАННЯ ЖИВИХ ОБ'ЄКТІВ					
	<p>Тема 9: Культивування культур клітин рослин.</p> <p>План</p> <p>Поживні середовища для культивування рослин</p> <p>Виділення каллюсної тканини</p> <p>Культивування протопластів клітин рослин</p> <p>Мікроклональне розмноження рослин</p>	Лекція (2/10)	<p>2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные ствольные клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	Опрацювання лекції	6

	<p>Тема 10: Виділення культури актиноміцетів із ґрунту.</p> <p>План</p> <p>Поживні середовища для культивування грибів</p> <p>Взяття зразку ґрунту для культивування актиноміцетів</p> <p>Вивчення культуральних властивостей актиноміцетів</p> <p>Дослідження тинкторіальних та морфологічних властивостей актиноміцетів</p>	Практич на роб. (2/6)	<p>2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные ствольные клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	Виконання завдань практичної роботи	12
	<p>Тема 11: Культивування культур клітин тварин.</p> <p>План</p> <p>Застосування культур клітин тваринних</p> <p>Створення in vitro умов in vivo</p> <p>Особливості клітинного метаболізму тваринних клітин у культурі</p> <p>Поживні середовища для культивування клітин тварин</p>	Лекція (0/8)	<p>3. Герасименко В.Г. Біотехнологія.- К.: ІНК ОС, 2006. - 648 с.</p> <p>4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные ствольные клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	Опрацювання лекції	6
	Тема 12: Виділення протопластів рослинних клітин.	Практ. роб. (2/4)	1. Глик Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение.- М.: Мир, 2002. – 585 с	Виконання завдань практичної роботи	10

	<p>План</p> <p>Виготовлення поживних середовищ для культивування протопластів клітин рослин</p> <p>виділення культури рослинних клітин</p> <p>Застосування фітогормонів для культивування клітин рослин</p> <p>Метод мікроклонального розмноження</p>		<p>4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>9. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.</p>	ої роботи	
	<p>Тема 13: Культивування культур клітин людини</p> <p>План</p> <p>Мета культивування культур клітин людини</p> <p>Джерела культивування клітин людини</p> <p>Біоетика при культивування клітин людини</p>	Лекція (0/4)	<p>3. Герасименко В.Г. Біотехнологія.- К.: ІНКОС, 2006. - 648 с.</p> <p>4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p> <p>8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	Опрацювання лекції	4
	<p>Тема 14: Методи введення у первинну культуру клітин тварин.</p> <p>План</p> <p>Види культур клітин.</p> <p>Первинні та постійні культури</p>	Практ. роб. (0/4)	<p>2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.</p> <p>6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012</p>	Виконання завдань практичної роботи	6

	клітин. Джерела первинної культури клітин. Фізичні методи дезагрегації тканини. Хімічні методи дезагрегації тканини. Ферменти для дезагрегації тканини		7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с. 8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21		
--	--	--	--	--	--

9. Форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання.

Поточний контроль з дисципліни “ Технологія вирощування живих об’єктів in vitro ” – це оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти протягом навчального семестру з усіх видів аудиторної роботи (лекції та практичні заняття). Поточний контроль відображає поточні навчальні досягнення здобувача вищої освіти в освоєнні програмного матеріалу дисципліни; спрямований на необхідне корегування самостійної роботи здобувача вищої освіти. Поточний контроль здійснюється лектором.

Оцінки у національній шкалі («відмінно» – 5, «добре» – 4, «задовільно» – 3, «незадовільно» – 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи. Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

9.1. Модуль 1. Основні маніпуляції при роботі живими об'єктами in vitro (50 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	2 лекційних заняття. Максимальна кількість балів – 2	4
2	Практична робота	2 практичних заняття. Максимальна кількість балів на семінарі – 4.	8
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів 2	40
	Всього		50

9.2. Модуль 2. Культивування живих об'єктів (50 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	2 лекційних заняття. Максимальна кількість балів – 1.	4
2	Практична робота	2 практичні заняття. Максимальна кількість балів на семінарі – 4.	8
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів 2.	40
	Всього		50

9.3. Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю.

Семестровий (підсумковий) контроль з дисципліни “ Технологія вирощування живих об'єктів in vitro ” визначено навчальним планом – залік.

Підсумкова оцінка за вивчення предмета виставляється за шкалами: національною, 100 – бальною, ECTS і фіксується у відомості та заліковій книжці здобувача вищої освіти. Складений залік з оцінкою «незадовільно» не зараховується і до результату поточної успішності не додається. Щоб ліквідувати академзаборгованість з навчальної дисципліни, здобувач вищої освіти складає іспит повторно, при цьому результати поточної успішності зберігається.

Структура проведення семестрового контролю відображається довідома здобувачів вищої освіти на першому занятті.

Оцінка з дисципліни за семестр, що виставляється у «Відомість обліку успішності», складається з урахуванням результатів поточного, атестаційного й семестрового контролю і оформлюється: за національною системою, за 100-бальною шкалою та за шкалою ECTS

100-бальна система	оцінка ECTS	оцінка за національною системою	
		екзамен, диференційований залік	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63			
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Список рекомендованих джерел

Список рекомендованих джерел

1. Глик Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение.- М.: Мир, 2002. – 585 с
2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с.
3. Герасименко В.Г. Біотехнологія.- К.: ІНКОС, 2006. - 648 с.
4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с.
5. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. - К.: НУХТ, 2009. - 336 с
6. Р.Я. Фреони. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012
7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.
8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21
9. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.
10. Мусієнко М.М., Панюта О.О. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 114 с.
11. Горова А.І. Біотехнологія в екології. – Дніпропетровськ, 2012. – 184 с.

INTERNET – ресурси (Основні Web-сторінки в INTERNET).

<http://molbio.ru>

www.biotechnology.ru

www.tigr.jrg

www.sanger.ac.uk