

**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 № ... від 20 р.
завідувач кафедри
_____ ...(.....)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ/ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

МЕТОДИ КУЛЬТУРИ КЛІТИН І ТКАНИН

Освітня програма «Біологія»
Спеціальність 091 Біологія
Галузь знань 09 Біологія

Херсон 2020

Назва навчальної дисципліни/освітньої компоненти	Методи культури клітин і тканин
Викладач (і)	Шкуропат Анастасія Вікторівна
Посилання на сайт	http://www.kspu.edu/About/Faculty/Faculty_of_biolog_geograf_ecol/ChairBotany/BotanyDepartsilabuses/Op091Biologysecond.aspx
Контактний тел.	+380663069391
Е-mail викладача	robotadoma2013@gmail.com
Графік консультацій	Кожної середи
Методи викладання	Інформаційно-рецептивні: словесні (лекція, пояснення), наочні (ілюстрація, демонстрація); проблемний та частково-пошуковий практичний (спостереження, опрацювання дискусійних питань, ситуаційне моделювання, лабораторна робота в малих групах), дослідницький (лабораторний експеримент).
Форма контролю	Диференційований залік

1.Анотація курсу

Дисципліна «Методи культури клітин і тканин» викладає сучасний стан важливого напрямку у науці – отримання за допомогою різних біотехнологічних та цитологічних методів (макро- і мікроорганізмів, біокаталізаторів, ферментів тощо) культур клітин та біологічно активних речовин.

Вивчення цієї дисципліни пов'язано з тим, що біологу необхідно знати основи одержання методами культивування моделі для дослідження впливів різних чинників середовища. При вивченні курсу «Методи культури клітин і тканин» передбачається отримання студентами знань, умінь і практичних навичок про культуральні способи виробництва, а також контролі їх якості. Студент повинен отримати певні знання про процеси та апарати культивування клітин і тканин.

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:

формування сучасних уявлень про основні спрямування та можливості культивування клітин поза організмом, набуття системних знань, вмінь та навичок для їх реалізації у процесі професійної діяльності.

Основними **завданнями** вивчення курсу є:

Теоретичні: представити цілісну систему теоретичних основ культивування клітин; ознайомити з лабораторним устаткуванням, правилами стерилізації та біологічної безпеки під час роботи з культурами клітин *in vitro*; ознайомити з видами поживних середовищ та методами їх складання; показати взаємозв'язок процесів життєдіяльності клітин при розробці нових та вдосконаленні існуючих методів виділення та культивування клітин поза організмом; навчити оцінювати ріст клітинної культури, використовуючи методи оцінки параметрів росту клітин. Ознайомити зі шляхами контамінації та методами усунення.

Практичні: засвоїти знання о способах створення та підтримання культур клітин, 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.

3. Програмні компетентності та результати навчання

Програмні компетентності

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні компетентності:

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формувати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

Програмні результати навчання

ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

4.Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів/годин	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Самостійна робота (год.)
4,5	26	22	87

5.Ознаки курсу

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Обов'язкова/ вибіркова компонента
2020-2021	3	091Біологія	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 З КУЛЬТУРОЮ КЛІТИН					
	<p>Тема 1: Введення в культивування клітин і тканин. Переваги та недоліки методу.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>Переваги та недоліки методу. Техніка безпеки під час культивування клітин. Біостика</p>	Лекція (2/6)	<ol style="list-style-type: none"> 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. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: 	Опрацювання лекції	4

			<p>БІНОМ. Лабораторія знань. – 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> <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. 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 методу культури клітин. Об'єкти методу культури клітин і тканин</p> <p>План</p> <p>Галузь застосувань культур клітин та тканин</p> <p>Особливості клітинного метаболізму у культурі.</p>	Лекція (2/6)	<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. Лабораторія знань. – 2012</p> <p>11. Горова А.І. Біотехнологія в екології. – Дніпропетровськ, 2012. – 184 с.</p>	Опрацювання лекції	4
	Тема 3: Техніка безпеки під час культивування клітин.	Практ. роб.	5. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова.	Підготувати	9

	<p>Біоетика.</p> <p>План</p> <p>Робота у ламінарній шафі.</p> <p>Створенні асептичних умов при роботі з культурою клітин.</p> <p>Особливості роботи з культурами клітин людини.</p> <p>Законодавство України з приводу застосування культур клітин</p> <p>Підготовка посуду для культури клітин і тканин</p>	(4/8)	<p>- 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>відповіді на питання практичної роботи</p>	
	<p>Тема 4: Обладнання та посуд для культивування клітин.</p> <p>План</p> <p>Ламінарна шафа.</p> <p>Магнітні змішувачі.</p> <p>Посуд для культивування клітин.</p> <p>Устаткування для гісто- та органотипових культур.</p> <p>Матрикси для культивування клітин.</p> <p>Поживні середовища для культивування клітин і тканин.</p> <p>Особливості складу поживних середовищ для культивування клітин і тканин.</p>	<p>Лекція</p> <p>(4/8)</p>	<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>	<p>Опрацювання лекції</p>	<p>5</p>

	<p>Тема 5: Методи введення у первинну культуру .</p> <p>План</p> <p>Види культур клітин.</p> <p>Первинні та постійні культури клітин.</p> <p>Джерела первинної культури клітин.</p> <p>Фізичні методи дезагрегації тканини.</p> <p>Хімічні методи дезагрегації тканини.</p> <p>Ферменти для дезагрегації тканини</p>	Лекція (4/12)	<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. Лабораторія знаній. – 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	4
	<p>Тема 6: Виділення первинної культури тваринних клітин</p> <p>План</p> <p>Підготовка тварини до взяття зразка</p> <p>Підготовка робочого місця для виділення первинної культури</p> <p>Етапи виділення первинної культури</p> <p>Взяття експланту інтактною тканини</p>	Практ. роб. (4/8)	<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. Лабораторія знаній. – 2012</p> <p>9. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.</p>	Виконання практичної роботи	9

	Введення експланту у культуру				
	<p>Тема 7: Зміна середовища у моношаровій культурі. Пересів культури</p> <p>План</p> <p>Критерії зміни поживного середовища у культурі</p> <p>Етапи проведення зміни поживного середовища</p> <p>Критерії пересіву культури клітин</p> <p>Пересів моношарової культури</p> <p>Пересів суспензійної культури</p> <p>Пересів культури на мікроносіях</p>	Практ. роб. (4/8)	<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. Мікроклональне розмноження рослин. К: Наук. думка, 2005. — 271 с.</p>	Виконання завдань практичної роботи	9
	<p>Тема 8: Контамінація клітинних культур.</p> <p>План</p> <p>Типи контамінації у культурі клітин.</p> <p>Мікробна контамінація</p> <p>контамінація вірусами</p> <p>Контамінація мікоплазмою</p> <p>Контамінація грибами</p> <p>Контамінація іншими вилами клітин еукаріотів</p>	Лекція (4/9)	<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</p>	Опрацювання лекції	6

	Причини контамінації Усунення контамінації у культурі клітин		человека// Природа, №10, 2006, с.21		
Модуль 2. ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІТИН У КУЛЬТУРІ					
	Тема 9: Характеристика клітин у культурі. План Вивчення прижиттєвої морфології клітин Вивчення морфології фіксованих клітин Дослідження цитотоксичності препаратів на культурі клітин Дослідження життєздатності клітин Дослідження аутентичності клітин у культурі Кількісні дослідження клітин у культурі. Показники метаболічної активності клітин у культурі	Лекція (4/8)	2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с. 6. Р.Я. Фрешни. 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	Опрацюв ання лекції	6
	Тема 10: Оцінка життєздатності клітин. План Визначення кількості клітин у культурі.	Практич на роб. (4/4)	2. Гриль І.М. Біотехнологія: Навчальний посібник. Миколаїв, 2012.-476 с. 6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012	Виконанн я завдань практичн ої роботи	12

	<p>Підрахунок клітин за допомогою гемоцитометра. Підрахунок клітин за допомогою проточної цитомерії Мікроскопічне вивчення морфології клітин у культурі. Виготовлення препаратів клітин Визначення живих та мертвих клітин у культурі Визначення життєздатності клітину культури</p>		<p>7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: Підручник. - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с. 8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные ствольные клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>		
	<p>Тема 11: Крива росту популяції клітин. План Мета вивчення криву росту популяції Основні показники росту клітин у культурі Фази кривої росту популяції Методи побудови кривої росту популяції Аналіз кривої росту популяції</p>	<p>Лекція (4/4)</p>	<p>3. Герасименко В.Г. Біотехнологія.- К.: ІНКОС, 2006. - 648 с. 4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. - Луганськ, 2011 . - 154 с. 6. Р.Я. Фрешни. Культура животных клеток: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012 8. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные ствольные клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	<p>Опрацювання лекції</p>	<p>6</p>
	<p>Тема 12: Визначення ефективності посіву на чашках Петрі . План</p>	<p>Практ. роб. (4/2)</p>	<p>1. Глик Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение.- М.: Мир, 2002. – 585 с 4. Мацай М.Ю.Основи біотехнології. -</p>	<p>Виконання завдань практичної роботи</p>	<p>10</p>

	<p>Мета вивчення ефективності посіву клітин у культурі</p> <p>Алгоритм дій при визначенні ефективності посіву у культурі клітин</p> <p>Варіанти проведення визначення ефективності посіву у культурі клітин</p>		<p>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>		
	<p>Тема 13: Органотипові культури. Гістотипові культури</p> <p>План</p> <p>Відмінності між клітинною культурою та гісто- та органотиповою.</p> <p>Обладнення для гісто- та органотипової культури.</p> <p>Переваги та недоліки гісто- та органотипової культури</p>	<p>Лекція (2/2)</p>	<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 стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21</p>	<p>Опрацювання лекції</p>	<p>4</p>
	<p>Тема 14: Клітинні культури спеціалізованих клітин.</p> <p>План</p> <p>Клітинні мутанти та гібридні клітини.</p> <p>Культура пухлинних клітин.</p> <p>Гемапоестичні клітини: довго</p>	<p>Практ. роб. (2/2)</p>	<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</p>	<p>Виконання завдань практичної роботи</p>	<p>6</p>

	живучі культури клітин кісткового мозку, аналіз колонієутворення культури гемопоетичних клітин		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 “Методи культури клітин і тварин” – 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 з культурою клітин (50 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	8 лекційних заняття. Максимальна кількість балів – 1.	8
2	Практична робота	6 практичних заняття. Максимальна кількість балів на семінарі – 4.	24
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів 2	18
	Всього		50

9.2. Модуль 2. Дослідження клітин у культурі (50 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	5 лекційних заняття. Максимальна кількість балів – 1.	5
2	Практична робота	5 практичних заняття. Максимальна кількість балів на семінарі – 4.	20
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів 2.	25
	Всього		50

9.3. Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю.

Семестровий (підсумковий) контроль з дисципліни “Методи культури клітин і тканин” 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