



Уманський  
національний  
університет садівництва

Факультет  
плодоовочівництва,  
екології та захисту рослин

Кафедра біології

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Радобіологія»

Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)	
Спеціальність:	<u>091 Біологія</u>	
Освітня програма:	<u>091 Біологія</u>	
Навчальний рік, Курс (рік навчання)	<u>2021/2022 н. р., семестр:</u> <u>3</u>	5 семестр
Форма навчання:	<u>денна</u>	
Кількість кредитів ЄКТС:	<u>3</u>	
Мова викладання:	<u>українська</u>	
Обов'язкова/вибіркова:	<u>вибіркова</u>	

Лектор курсу

Олександр Заболотний

Профайл лектора

<https://biology.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobotniki/zabolotnij-oleksandr-ivanovich.html>

Контактний тел.

0967585223

E-mail:

[aleks.zabolotnyi@gmail.com](mailto:aleks.zabolotnyi@gmail.com)

Сторінка курсу в  
MOODLE

<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=728>

## 1. Анотація до курсу

«Радобіологія» є вибірковою дисципліною, яка спрямована на підготовку фахівців із біології, які повинні знати також про:

- чутливість рослин і тварин до іонізуючих випромінювань;
- розробку способів захисту їх від радіаційного ураження;
- дослідження шляхів міграції і біологічної дії інкорпорованих рослинами і тваринами радіоактивних речовин;
- пошук шляхів використання іонізуючих випромінювань у сільськогосподарському виробництві.

Дисципліна передбачає також коротке висвітлення деяких питань радіобіології тваринного світу, які певною мірою пов'язані з радіологією рослин, а також тих питань, значення яких потрібні кожному спеціалісту біологічної сфери. Дана дисципліна може бути цікавою не лише для спеціальності «Біологія», а й для інших спеціальностей.

## 2. Мета та цілі курсу

**Мета навчальної дисципліни** – вивчення закономірностей біологічної дії іонізуючих випромінювань на живий організм, навчитись керувати його відповідними реакціями на цей фактор. Забезпечити студентам сукупність знань в досягненнях ядерної фізики та атомної енергетики у лісовому і сільськогосподарському виробництві, а також для ведення лісового і сільського господарства і отримання продукції рослинництва і тваринництва в екстремальних умовах, пов'язаних із радіоактивним забрудненням навколишнього середовища.

**Завдання** – формування у студентів відповідного рівня знань про закономірності біологічної дії іонізуючих випромінювань на живий організм для керування його реакціями на цей фактор. Забезпечити сукупність знань для ведення сільського господарства і отримання продукції рослинництва в екстремальних умовах, пов'язаних із радіоактивним забрудненням навколишнього середовища.

**Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.** Навчальна дисципліна «Радіобіологія» є вибірковою, і вона займає відповідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: математика, фізика, хімія, біологія, ботаніка, фізіологія рослин, екологія, охорона праці та безпека життєдіяльності та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

**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:**

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

### **Спеціальні компетентності:**

- Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань;
- Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей;
- Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування;
- Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

### **Програмні результати навчання:**

- Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності;
- Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

### **3. Формат курсу**

Основним форматом курсу є очний з використанням навчальної платформи для дистанційного навчання MOODLE.

В рамках вивчення дисципліни «Радобіологія» передбачено проведення:

- лекцій. За структурою заплановані лекції можливо поділити на вступні, тематичні, заключні, оглядові, установчі. Для проведення лекцій планується використання мультимедійного комплексу для наочного відображення представленого матеріалу;
- практичних занять. На практичних заняттях планується засвоєння теоретичного матеріалу з метою вивчення формування у студентів біологічного типу мислення, направлено на пошук ними шляхів оптимізації взаємин між природою та суспільством, засвоєння теоретичних основ та практичних підходів щодо прогнозування та оцінки радіаційного забруднення, вивчення чутливості рослин і тварин до іонізуючих випромінювань, розробка способів захисту їх від радіаційного ураження, пошук шляхів використання іонізуючих випромінювань у сільськогосподарському виробництві;
- самостійна робота студентів буде проводитися з використанням різноманітних дидактичних методів навчання.

### **4. Обсяг курсу**

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота
К-сть годин	30	28	76

### **5. Ознаки курсу**

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Обов'язкова\вибіркова
2021	5	Біологія	3	обов'язкова

## 6. Структура курсу

Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література/ ресурси в інтернеті	Завдання, год	Вага оцінки
<p><b>Тема 1. Радіобіологія як наука. Історія розвитку радіобіології.</b> Суть і зміст радіації. Визначення радіобіології. Предмет, задачі і методи дослідження радіобіології. Історія науки та внесок зарубіжних і вітчизняних вчених у розвиток радіобіології.</p>	Лекція F2F	Презентація	6-12, 14, 15	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
<p><b>Практичне заняття 1: Фізичні основи радіобіології:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– будова атома, його характеристики;</li> <li>– протон, його характеристики;</li> <li>– електрон, його характеристики;</li> <li>– нейтрон, його характеристики;</li> <li>– радіоактивний розпад ядер.</li> </ul>	Практичне заняття F2F		4	Опитування по темі « <b>Радіобіологія як наука. Історія розвитку радіобіології</b> » у вигляді бліц-опитування. Ознайомитися з фізичними основами радіобіології, описати характеристики складових атома. Тестування	Опитування: 0–7 балів; виконання практичного заняття: 0–3 бали; тестування: 0–5 балів
<p><b>Тема 2. Радіоактивні речовини і радіоактивність.</b> Характеристика живої клітини. Радіоактивні речовини, елементи, ізотопи і препарати. Радіоактивність. Групи радіонуклідів за токсичністю.</p>	Лекція F2F	Презентація	6-12, 14, 15	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
<p><b>Практичне заняття 2: Радіоактивність, види та одиниці вимірювання радіоактивного випромінювання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– радіоактивність;</li> <li>– <math>\alpha</math>-випромінювання;</li> <li>– <math>\beta</math>-випромінювання;</li> <li>– <math>\gamma</math>-випромінювання;</li> <li>– співвідношення між одиницями активності.</li> </ul>	Практичне заняття F2F		4	Опитування по темі « <b>Радіоактивні речовини і радіоактивність</b> » у вигляді бліц-опитування. Ознайомитися з основними видами радіоактивного випромінювання та одиницями його вимірювання (система СІ та позасистемні одиниці)	Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали
<p><b>Тема 3. Радіочутливість.</b> Радіочутливість. Фактори, що модифікують ефекти опромінення. Радіоміметика.</p>	Лекція F2F	Презентація	6-12, 14, 15	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	

<p><b>Практичне заняття 3: Види іонізуючого випромінювання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– іонізуюче випромінювання;</li> <li>– електромагнітне випромінювання;</li> <li>– корпускулярне випромінювання;</li> <li>– ультрафіолетове випромінювання;</li> <li>– рентгенівське випромінювання;</li> <li>– гальмівне випромінювання;</li> <li>– синхротронне випромінювання;</li> <li>– експозиційна доза;</li> <li>– поглинута доза.</li> </ul>	Практичне заняття F2F		4	Опитування по темі « <b>Радіочутливість</b> » у вигляді бліц-опитування. Ознайомитися з основними видами іонізуючого випромінювання та його характерними особливостями	Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали
<p><b>Тема 4. Норми радіаційної безпеки.</b> Принципи нормування радіаційного впливу. Основні положення «Норм радіаційної безпеки України» (НРБУ–97). Основні регламентні величини. Радіаційно-гігієнічні регламенти першої групи – контроль за практичною діяльністю. Радіаційно-гігієнічні регламенти другої групи – медичне опромінення населення. Радіаційно-гігієнічні регламенти третьої групи – втручання в умовах радіаційної аварії. Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи – зменшення доз хронічного опромінення населення.</p>	Лекція F2F	Презентація	6-12, 14, 15	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
<p><b>Практичне заняття 4: Принципи радіометрії іонізуючих випромінювань:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– радіометрія;</li> <li>– абсолютний спосіб;</li> <li>– розрахунковий спосіб;</li> <li>– відносний або порівняльний спосіб;</li> <li>– групи видів апаратури дозиметричного контролю.</li> </ul>	Практичне заняття F2F		4	Опитування по темі « <b>Норми радіаційної безпеки</b> » у вигляді бліц-опитування. Ознайомитися з основними принципами радіометрії іонізуючих випромінювань, способами радіометрії та групи видів апаратури дозиметричного контролю. Тестування	Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–3 бали; тестування: 0–6 балів
<p><b>Тема 5. Класифікація протирадіаційних засобів</b> Загальні уявлення про природу дії іонізуючих випромінень на живий організм. Радіобіологічні ефекти. Радіаційна стимуляція. Морфологічні зміни. Променева хвороба. Прискорення старіння і скорочення тривалості життя. Загибель. Генетичні зміни. Близькі і віддалені наслідки радіаційного ураження. Радіочутливість живих організмів.</p>	Лекція F2F	Презентація	6-12, 14, 15	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
<p><b>Практичне заняття 5: Порядок відбору і підготовки проб води, ґрунту, рослин та продуктів харчування для радіометрії:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методика визначення середньої проби;</li> <li>– порядок оформлення акту відбору проб;</li> <li>– строки і норми відбору проб різних об'єктів для оцінки радіоактивності і вмісту радіонуклідів.</li> </ul>	Практичне заняття F2F		4	Опитування по темі « <b>Класифікація протирадіаційних засобів</b> » у вигляді бліц-опитування. Ознайомитися з правилами і порядком відбору і підготовки проб води, ґрунту, рослин та продуктів харчування для радіометрії	Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали
<p><b>Тема 6. Біологічна дія іонізуючих випромінень</b></p>	Лекція F2F	Презентація	6-12, 14, 15	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	

<p><b>Практичне заняття 6: Радіохімічні методи визначення вмісту радіонуклідів в ґрунтах і рослинах:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основні етапи методів радіохімічного аналізу;</li> <li>– оксалатний метод визначення <sup>90</sup>Sr;</li> <li>– сурмяно-йодидний метод визначення <sup>137</sup>Cs.</li> </ul>	<p>Практичне заняття F2F</p>		<p>4, 15</p>	<p>Опитування по темі «<b>Біологічна дія іонізуючих випромінень</b>» у вигляді бліц-опитування. Ознайомитися з основними методами визначення вмісту радіонуклідів в ґрунтах і рослинах</p>	<p>Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–3 бали; тестування: 0–5 балів</p>
<p><b>Тема 7. Первинне забруднення і перерозподіл радіонуклідів у природі</b> Міграція радіонуклідів у атмосфері. Радіонукліди у водоймах. Радіонукліди у ґрунті. Радіонукліди в лісі. Радіаційне забруднення тварин та їх вплив на міграцію радіонуклідів. Групи лікарських рослин за інтенсивністю накопичення радіонуклідів.</p>	<p>Лекція F2F</p>	<p>Презентація</p>	<p>6-12, 14, 15</p>	<p>Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год</p>	
<p><b>Практичне заняття 7:</b> Прогнозування можливого радіонуклідного забруднення продукції рослинництва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розглянути приклад вирішення ситуаційних задач можливого забруднення;</li> <li>– записати алгоритм вирішення даного типу задач.</li> </ul>	<p>Практичне заняття F2F</p>		<p>4, 15</p>	<p>Опитування по темі «<b>Первинне забруднення і перерозподіл радіонуклідів у природі</b>» у вигляді бліц-опитування. Ознайомитися з наведеними прикладами та навчитися вирішувати ситуаційні задачі з прогнозування можливого радіонуклідного забруднення продукції рослинництва</p>	<p>Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали; тестування: 0–6 бали</p>
<p><b>Тема 8. Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях</b> Основні принципи організації ведення сільського господарства на забруднених радіонуклідами територіях. Засоби зниження надходження радіонуклідів у сільськогосподарські рослини. Очищення продукції сільського господарства від радіонуклідів технологічною переробкою</p>	<p>Лекція F2F</p>	<p>Презентація</p>	<p>6-12, 14, 15</p>	<p>Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год</p>	
<p><b>Практичне заняття 8:</b> Визначення радіонуклідного забруднення продукції рослинництва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– згідно вихідних даних самостійно вирішити ситуаційну задачу.</li> </ul>	<p>Практичне заняття F2F</p>		<p>4, 15</p>	<p>Опитування по темі «<b>Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях</b>» у вигляді бліц-опитування. Вирішити ситуаційні задачі з прогнозування можливого радіонуклідного забруднення продукції рослинництва згідно вихідних даних</p>	<p>Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–10 балів</p>

### 7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Специфічні вимоги, які студент повинен врахувати відсутні

### 8. Політики курсу

<b>Політика оцінювання</b>	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (заліку) здобувач може набрати максимально 100 балів.
<b>Політика щодо академічної доброчесності</b>	Під час підготовки рефератів та самостійної роботи студента, проведення контрольних заходів здобувачі повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної не доброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату.
<b>Політика щодо відвідування</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися індивідуально (за погодженням із деканом факультету).

## 9. Методи навчання

### **Традиційні методи (технології) навчання:**

**Лекція** – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

**Практичне заняття** – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань закріплюють теоретичні положення навчальної дисципліни і набувають умінь та навичок їх практичного застосування. Практичне заняття включає проведення контролю знань, умінь та навичок, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів.

**Консультація** – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

### **Інноваційні методи (технології) навчання:**

**Проблемні лекції** – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

**Робота в малих групах** – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практичні заняття за формою і змістом.

*Мозковий штурм* – метод розв’язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

*Дистанційне навчання* – індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «Про систему управління навчанням moodle уманського національного університету садівництва» <https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Радіобіологія» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=728>

## 10. Методи контролю

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є *поточний контроль*.

Об’єктами поточного контролю є:

**Письмове опитування (у. т. ч. ЕСЕ).** Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.

**Усне опитування.** Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов’язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.

**Тестування.** Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.

**Активність (під час обговорення, тощо).** Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.

**Прояв лідерських якостей.** Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку



90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. Рекомендована література

1. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства. Справочник. – К.: Урожай, 1990. – 240с.
2. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища. – Суми; Київ. Універс.книга; ВД «Княжна Ольга», 2005. – 304 с.
3. Бударков В.А., Киршин В.А., Антоненко А.Е. Радиобиологический справочник. – Минск: Ураджай, 1992. – 386 с.
4. Гайченко В.А., Гудков І.М., Кашпаров В.О., Кічно В.О., Лазарев М.М. Практикум з радіобіології та радіоекології. – Херсон: Олді Плюс, 2014. – 278 с.
5. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. – М.: ВИНТИ,1995. – 470 с.
6. Гродзинський Д. М. Радіобіологія. – К.: Либідь, 2000. – 448 с.
7. Гудков И. Н. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии. – К.: УСХА, 1991. – 322 с.
8. Гудков И.Н., Кудяшева А.Г., Москалёв А.А. Радиобиология с основами радиоекологии. – Сыктывкар: Изд-во СГУ, 2015. – 512 с.
9. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О., Кутлахмедов Ю.А., Гудков Д.І., Лазарев М.М. Радіоекологія. – Херсон: Олді Плюс, 2013. – 467 с.
10. Гудков І.М.. Радіобіологія: Підручник для вищ. навчальних закладів. – К.: НУБіП України, 2016. – 485 с.
11. Давиденко В. М. Радіобіологія. – Миколаїв: Видав. МДАУ, 2011. – 265 с.
12. Дудок К. П., Старикович Л. С., Дацюк Л. О. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, – 2007. – 118 с.
13. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини. – К.: Лібра, 1999. – 272с.
14. Пристер Б. С. Основы сельскохозяйственной радиобиологии. – К.: Урожай, 1991. – 470 с.
15. Сонько С.П., Адаменко М.І., Балабак А.В., Гурський І.М., Нікітіна О.В. Надзвичайні ситуації та цивільний захист населення: Навчальний посібник. – Умань, 2018. – 236 с.
16. Сытник К.М., Брайон А.В., Городецкий А.В. Биосфера. Экология. Охрана природы. – К.: Наук. думка, 1989. – 176с.