

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та фітофармакології

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК 6. Моделювання та планування наукового експерименту

Статус – обов'язковий

Реалізується в межах освітньо-наукової програми: **Екологія**

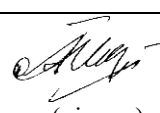
Спеціальність: *101 «Екологія»*

Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

Розробники:



д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри біотехнології та фітофармакології Подгаєцький А. А.

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>Біотехнології та фітофармакології</u> (назва кафедри)	протокол від 5 липня 2021 р. № 42		
	Завідувач кафедри	 (підпис)	Проф. Подгаєцький А. А. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

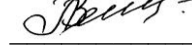


І.М. Коваленко

Декан факультету, де реалізується освітня програма



І.М. Коваленко

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  В.Г. Скляр



Г.О. Клименко

© СНАУ, 2021 рік

©Подгаєцький А. А., 2021 рік

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

1.	Назва ОК	Моделювання та планування наукового експерименту			
2.	Факультет/кафедра	Факультет агротехнологій та природокористування, Кафедра біотехнології та фітофармакології			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	ОПІ 101 «Екологія»			
5.	ОК може бути запропонована для (Заповнюється для вибіркового ОК)	-			
6.	Рівень РНК	8 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр / 5 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	3,0			
9.	Загальний обсяг робіт та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні	Лабораторні	
		16	-	14	60
10.	Мова навчання	Українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Подгаєцький А. А., д.с.-г.н., професор Подгаєцький А. А., д.с.-г.н., професор			
11.1	Контактна інформація	Подгаєцький А. А., podgaje@ukr.net , ауд. С 22			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Використовувати останні наукові розробки для розуміння глибоких перш за все екологічних процесів, які відбуваються з рослинами під час виконання досліджень. Системний підхід до моделювання та планування екологічних досліджень. Розробка умов для успішного функціонування навколишнього середовища.			
13.	Мета освітнього компонента	Не просте вивчення явищ змодельованих процесів, а удосконалення одержаних даних для управління ними, створення оптимальних умов для реалізації особливостей рослинних організмів у різних екологічних ситуаціях.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Основою для вивчення реакції рослин за виконання екологічних досліджень повинно бути добре володіння загальними біологічними положеннями, а також суміжних наук хімії, фізики, математики тощо. Після оволодіння курсом аспірант значно глибше зможе пояснити процеси, які відбуваються з рослинами, в досліді у тому числі з позицій взаємовідносин рослин та їх оточення			
15.	Політика академічної доброчесності	Апріорі, завдання, які ставлять перед аспірантами повинні виконуватись ними самостійно. У випадках виявлення академічної не доброчесності у наданих для перевірки документів вони повертаються для доопрацювання або анулюються. Результати робіт різного рівня: наукові статті, дисертація перевіряються на наявність плагіату.			
16.	Посилання на Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4812			

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента аспірант очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹				Як оцінюється ДРН
	ПРН₁ Демонструвати глибоке знання передових концепцій та методологічних основ природних наук, що дає можливість переосмислювати та поглиблювати науку про довкілля	ПРН₂ Демонструвати володіння загальнонауковими концепціями сучасного природознавства	ПРН₆ Застосовувати методи математичного і геоінформаційного аналізу та моделювання сучасного стану та прогнозування змін екосистем та їх складових	ПРН₇ Самостійно використовувати сучасне обладнання для проведення наукових досліджень у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування	
ДРН 1. На основі глибоких знань визначити напрямок власних досліджень у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування, який буде актуальним та затребуваним	X	X			Доповідь, обговорення, опитування, тестовий контроль.
ДРН 2. Розуміти, вдало обирати та використовувати наукові методи пізнання актуальних проблем та питань в галузі екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування	X	X			Доповідь, обговорення, опитування, дискусія, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною презентацією. Перевірка та аналіз виконаних завдань.
ДРН 3. Ефективно використовувати різні методи математичного моделювання, планування, аналізу стану довкілля, геоінформаційного аналізу з метою організації та проведення наукового експерименту		X	X		Доповідь, обговорення, опитування, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною презентацією. Перевірка та аналіз виконаних завдань.
ДРН 4. Бути здатним оптимально підбирати та використовувати сучасне наукове обладнання для отримання експериментальних даних в області екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування				X	Доповідь, обговорення, опитування, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною презентацією. Перевірка та аналіз виконаних завдань. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література ²
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.З / Семін. З	Лаб. з.		
Тема 1. Роль моделювання в пізнанні об'єктивної реальності в області екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування	2	-		8	1,2,3,7,17
Тема 2. Роль математичного моделювання у пізнанні екологічних закономірностей	2	2		6	1,3,4,6,11,16
Тема 3. Функції екологічного прогнозування	2	2		8	8,9, 12, 14, 19
Тема 4. Стратегія і тактика планування експерименту з екології.	2	2		8	5,8, 10, 13, 20
Тема 5. Мета та завдання екологічних проєктів.	2	2		8	10, 12, 15, 17, 19
Тема 6. Екологічний чинник і його роль в збереженні збалансованого природокористування	2	2		8	8, 13, 15, 21
Тема 7. Екологічний та еволюційний оптимум	2	2		6	1, 13, 14, 18, 20
Тема 8. Види та значення статистичного обробітку даних з екології	2	2		8	5, 8, 19,20
Всього за семестр	16	14		60	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати здобувач <u>самостійно</u>)	К-ть годин
ДРН 1. На основі глибоких знань визначити напрямки власних досліджень у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування, який буде актуальним та затребуваним	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	6	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами	12
ДРН 2. Розуміти, вдало обирати та використовувати наукові методи пізнання актуальних проблем та питань в галузі екології,	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних	8	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної	12

охорони довкілля та збалансованого природокористування	робіт		роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей	
ДРН 3. Ефективно використовувати різні методи математичного моделювання, планування, аналізу стану довкілля, геоінформаційного аналізу з метою організації та проведення наукового експерименту	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	8	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей	18
ДРН 4. Бути здатним оптимально підбирати та використовувати сучасне наукове обладнання для отримання експериментальних даних в області екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	8	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей.	18
Всього годин		30		60

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
Модуль 1			
1.	Практична робота 1.1. Роль моделювання в процесі екологічних досліджень	3 бали /3%	До 3 тижня
2.	Практична робота 1.2. Функції екологічного планування	3 бали /3%	До 4 тижня

3.	Практична робота 1.3. Наукові засади екологічного планування	3 бали /3%	До 5 тижня
4.	Практична робота 1.4. Специфіка врахування екологічних чинників за планування експерименту	3 бали /3%	До 6 тижня
5.	Модульний контроль	5 балів /5%	До 8 тижня
6.	Атестація (тест множинного вибору)	15 балів /15%	До 8 тижня
Модуль 2			
7.	Практична робота 2.1. Роль екологічного прогнозування в охороні довкілля	4 бали /4%	До 10 тижня
8.	Практична робота 2.2. Дослідження екологічних популяцій	4 бали /4%	До 11 тижня
9.	Практична робота 2.3. Роль рослин у підтриманні екологічної рівноваги	4 бали /4%	До 12 тижня
10.	Модульний контроль	15 балів / 15%	До 15 тижня
11.	Залік	30 балів /30%	Екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1				
Практична робота 1.1. Роль моделювання в процесі екологічних досліджень	<i>Обалів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 1.2. Функції екологічного планування	<i>Обалів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 1.3. Наукові засади екологічного планування	<i>Обалів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 1.4. Специфіка врахування екологічних чинників за планування експерименту	<i>Обалів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Модульний контроль : контрольна робота, усне опитування, письмовий	0-5 балів			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей			

тест (на розсуд викладача)				
Атестація (тест множинного вибору)	0-3 балів	3-7 балів	7-13 балів	13-15 балів
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Модуль 2				
Практична робота 2.1. Роль екологічного прогнозування в охороні довкілля	0 балів	1 бал	2 бали	3 бали
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.2. Дослідження екологічних популяцій	0-1 балів	2 бали	3 бали	4 бали
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.3. Роль рослин у підтриманні екологічної рівноваги	0-1 балів	2 бали	3 бали	4 бали
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але здобувач не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Модульний контроль : контрольна робота, усне опитування, письмовий тест (на розсуд викладача)	0-15 балів			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей.			
Залік	0-5 балів	5-15 балів	15-27 балів	30 балів
	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання не виконані	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання виконані з помилками	Здобувач достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання виконані	Здобувач гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, усі завдання виконані

5.2. Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Усні відповіді на окремі питання під час проведення лекцій та практичних робіт	Протягом всього семестру
3	Аналіз текстів за темами курсу опрацьованих студен-	Протягом всього семестру

	том самостійно	
4	Захист практичних робіт	Після здачі роботи
5	Усний зворотній зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами.	Протягом всього семестру

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

- Podhaietskiy A. Ad., Kravchenko N. V., Kriuchko L. V., Gorbas S.M., Podhaietskiy A. An. Simulation of nature of Solanum L. sect. Petota Dumort. species towards late blight resistance. Ukrainian Journal of Ecology, 2018, 8(1), 324–334. Doi: 10.15421/2018_218. (Web of Science).
- Подгаєцький А. А., Кабанець В. М., Кравченко Н. В., Подгаєцький А. Ан., Мацкевич В. В. Бордун Р. М. Розмноження та оздоровлення насінневого матеріалу картоплі. Суми. 2019. 161 с.
- Вергунова І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів / І. В. Моргунова. – К.: Нора-принт, 2000. – 145 с.
- Стеценко І. В. Моделювання систем / І. В. Стеценко. – Черкаси, 2010. – 482 с.
- Дідора В. Г. Методика наукових досліджень в агрономії / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглий, Е. Р. Ермантраут та ін. К.: Центр учбової літератури, 2013. – 206 с.
- Буртняк І. В. Імітаційне моделювання. – Івано-Франківськ, 2011. – 126 с.
- Томашевський В. М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 367 с.
- Гришук Ю. С. Основи наукових досліджень / Ю. С. Гришук. – Харків НТУ: ХПІ, 2008. – 232 с.
- Чумак В. Л. Основи наукових досліджень / В. Л. Чумак, С. В. Іванов, М. Р. Максимюк. – К.: «НАУ-друк», 2009. – 355 с.
- Хамханов К. М. Основи планирования эксперимента / К. М. Хамханов. – Улан-Удэ, 2001г. – 53 с.
- Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с.
- Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 185 с.
- Актуальные проблемы экологии / коллект. автор, гл. ред. В.Н Бурдь. - Гродно : ГрГУ им. Я. Купалы. – 2014.- Ч.2. - 211 с.
- Основы экологии [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс для студентов всех специальностей / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Экология" ; сост.: В. А. Левданская, Г. В. Бельская, Е. В. Карпинская. – Минск : БНТУ, 2013.
- Христофорова Н. К. Основы экологии : учебник : для студентов высших учебных заведений. М.: Магистр : ИНФРА-М. 2014. – 638с.

Інші джерела

- Anslow R.C. Edge effects in plots of wheat experiments. J. Nat. Inst. Agr. Bot. 1987. 17. 3. P.385-386.
- Khalifa M.A., Al-Saheal Y.A. Inheritance of harvest index in wheat. Cer. Res. Com. 1984. 12. 3 - 4. P. 159-166.
- Leopold C., Kriedemann P. Plant growth and development. New Jork. 1975. 545 p.
- Царенко О. М., Злобин Ю. А., Скляр В. Г. Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. Суми. 2000. 204 с.
- Агаев М. Г. Экспериментальная эволюция (на примере модельных популяций автогамных растений). Л.: Наука. 1978. 272 с.
- Альтергот В. Ф. Действие повышенной температуры на растение в эксперименте и природе. Тимирязевские чтения. XL. М.: Наука. 1981. 56 с.
- Злобин Ю. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения / Ю. А. Злобин, В. Г. Скляр, А. А. Клименко. – Сумы: Унив. книга, 2013. – 439 с.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. - Сумы: Унив. книга, 2009 - 263 с.

Інформаційні ресурси

- ✓ ЗУ «Про охорону навколишнього середовища» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
- ✓ ЗУ «Про екологічну експертизу» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/45/95-%D0%B2%D1%80#Text>

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

Моделювання та планування наукового експерименту


Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОНП Екологія


 (підпис)
В.Г. Скляр
(ПП)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей аспірантів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчання)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу аспірантом досягти очікуваних результатів навчання(ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження аспірантів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (представник групи забезпечення)


 (підпис)
Г.О. Клименко
(ПП)