



Факультет
агротехнологій та
природокористування

Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування

ЕКСПЛІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІМУНІТЕТ РОСЛИН»

1. Профіль дисципліни

Кафедра захисту рослин ім. А.К. Мішньова	Освітній ступінь – бакалавр Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство» Спеціальність: 202 «Захист і карантин рослин» Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин» першого (бакалаврського) рівня Кількість кредитів – 5,0 Загальна кількість годин – 150 Рік підготовки, семестр – за вибором здобувача (<i>рекомендовано на 7-8 семестр</i>) Компонент освітньої програми: вибіркова Цикл підготовки: професійний Мова викладання: українська Форма контролю: Д/залік
---	--

2. Інформація про викладачів

Викладач/Координатор освітнього компонента	Бакуменко Ольга Миколаївна
Профайл викладача -	https://agro.snau.edu.ua/kafedri/kafedra-zaxistu-roslin-im-docenta-mishnova-a-k/sklad-kafedri/bakumenko-olga-mikola%1%97vna/
Контактна інформація	кабінет 23 корпусу кафедри захисту рослин ел. адреса: olha.bakumenko@snau.edu.ua lady.bakumenko@email.ua
Консультації:	очна - щовівторка 13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ ; онлайн через Zoom, Viber - щосереди з 16.00 до 17.00
Сторінка курсу в Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1163

3. Анотація до дисципліни

Імунітет рослин – це біологічна властивість рослинного організму проявляти стійкість проти захворювання. У буквальному значенні – найвища форма стійкості рослин проти шкідливих організмів (цілковита їх несприйнятливості) за наявності всіх необхідних умов для ураження. Введення в практику стійких проти хвороб сортів є

найбільш ефективним методом захисту рослин. Однак, певна кількість сортів із значним ступенем стійкості були створені без розуміння механізмів цієї стійкості. Одним із засобів досягнення розуміння механізмів стійкості рослин є накопичення фундаментальних знань про захисні механізми рослин – господаря і тих тактичних прийомів, які використовує патоген для подолання цих бар'єрів, а також застосування цих знань для практичного захисту від хвороб. Дисципліна «Імунітет рослин» вивчає фактори патологічного процесу, які впливають на результат взаємодії рослини та шкідливих організмів, тобто механізми стійкості рослин, патогенні властивості шкідливих організмів, вплив середовища на їх взаємодію.

4. Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування компетентностей у здобувачів вищої освіти системи знань про імунітет рослин до шкідливих організмів, типів та особливостей паразитизму фітопатогенних мікроорганізмів, їх спеціалізації та мінливості, загальної характеристики та особливостей взаємовідносин шкідників із рослинами, форм та механізмів стійкості рослин до шкідливих організмів, селекції рослин на стійкість до шкідливих організмів.

Завдання: вивчити механізми захисту у рослин проти шкідливих організмів, особливостей взаємодії організмів на популяційному, біохімічному та молекулярному рівнях, розуміння особливостей селекції рослин на стійкість до шкідливих організмів.

ДРН 1. Знати особливості теоретичних основ та механізмів стійкості рослин до хвороб та шкідників, аналізувати популяції шкідливих організмів, виділяти моноспорові ізоляти, визначати вірулентність та агресивність патогенів, оцінювати рослини за стійкістю до шкідливих організмів, які використовуються в системах біологічного захисту рослин.

ДРН 2. Ефективно планувати час для отримання прогнозованих результатів діяльності із захисту і карантину рослин.

ДРН 3. Застосовувати міжнародні та національні стандарти в оцінюванні рослин за стійкістю до шкідливих організмів.

ДРН 4. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області та значення фітоімунології у світовому агропромисловому виробництві, особливості та специфіку селекції рослин на стійкість.

ДРН 5. Розуміти генетику стійкості рослин та патогенності мікроорганізмів і створювати ефективні системи захисту і карантину рослин.

5. Організація навчання

5.1. Формат дисципліни

Дисципліна викладається очно для денної форми навчання, хоча за необхідності (карантинні обмеження, тощо) може викладатися дистанційно через систему Moodle та додатків ZOOM, Classroom, Google Meet тощо. Можливим є поєднання очного та дистанційного форматів викладання дисципліни.

5.2. Тематичний план початкової дисципліни

Модуль 1. Імунітет рослин до збудників хвороб та шкідників
Змістовий модуль 1. Фітоімунологія як наука та навчальна дисципліна
Тема 1. Вступ. Фітоімунологія як навчальна дисципліна.
Тема 2. Історія становлення та розвитку фітоімунології
Змістовий модуль 2. Споріднена еволюція патогенів із рослинами
Тема 3. Типи паразитизму фітопатогенних мікроорганізмів
Тема 4. Спеціалізація та мінливість фітопатогенних організмів
Тема 5. Споріднена еволюція рослин-живителів та патогенів

Змістовий модуль 3. Механізми стійкості рослин до патогенів
Тема 6. Впізнання партнерів та сигнальна трансдукція
Тема 7. Механізми захисту рослин
Змістовий модуль 4. Генетика стійкості рослин та патогенності мікроорганізмів
Тема 8. Генетика стійкості рослин
Тема 9. Генетика патогенності збудників рослин
Змістовий модуль 5. Імунітет рослин щодо шкідників
Тема 10. Особливості взаємовідносин шкідників із харчовими рослинами
Тема 11. Механізми стійкості рослин до шкідників
Модуль 2. Селекція рослин на стійкість до збудників хвороб та шкідників
Змістовий модуль 6. Популяційна біологія
Тема 12. Популяції фітопатогенів
Змістовий модуль 7. Етапи створення стійких сортів
Тема 13. Антропічні фактори та імунітет рослин
Тема 14. Стратегія селекції на імунітет
Тема 15. Створення стійкого сорту щодо шкідливих організмів
Змістовий модуль 8. Оцінювання стійкості рослин щодо шкідливих організмів
Тема 16. Аналіз стійкості рослин до патогенів та шкідників

5.3. Методи викладання та форми навчання

Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	<ul style="list-style-type: none"> - словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія); - наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація); - практичні (вправа, дослід, практична робота); - за логікою викладу (індукція, дедукція); - за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); - інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, casemетод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей); - нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування).
Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	<p>Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань;</p> <ul style="list-style-type: none"> - відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; - обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; - підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій; - виконання індивідуального завдання; - використання ПК

5.4. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання дисципліни	Максимально студент може отримати 100 балів за пройдений курс
--	---

<p>Система оцінювання кожної активності здобувача вищої освіти</p>	<p>При оцінюванні за освітнім компонентом використовується безперервне оцінювання – це поєднання сумативного та формативного оцінювання. Безперервне оцінювання застосовується з метою встановлення зворотного зв'язку зі студентами та сумативного оцінювання з фіксуванням оцінок. Обов'язковою умовою є, щоб метод оцінювання дозволяв перевірити, досягнуті чи ні встановлені результати навчання. Для цього і використовуються декілька методів одночасно.</p> <p><i>Сумативне оцінювання</i> – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль1, модуль 2), атестація та/або заліку. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.</p> <p>Формативне оцінювання є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.</p> <p>Шкала оцінювання: національна та ECTS</p> <table border="1" data-bbox="662 996 1476 1556"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th> <th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</th> <th>для заліку</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 – 100</td> <td>відмінно</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>82-89</td> <td rowspan="3">добре</td> </tr> <tr> <td>75-81</td> </tr> <tr> <td>69-74</td> </tr> <tr> <td>60-68</td> <td>задовільно</td> </tr> <tr> <td>35-59</td> <td>незадовільно з можливістю повторного складання</td> <td>не зараховано з можливістю повторного складання</td> </tr> <tr> <td>1-34</td> <td>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</td> <td>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</td> </tr> </tbody> </table>	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку	90 – 100	відмінно	зараховано	82-89	добре	75-81	69-74	60-68	задовільно	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою																				
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку																			
90 – 100	відмінно	зараховано																			
82-89	добре																				
75-81																					
69-74																					
60-68	задовільно																				
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання																			
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни																			
<p>Критерії оцінювання</p>	<p>Підсумковий контроль результатів навчання здійснюється на підставі проведення заліку за однією із форм (тестування, усного опитування, написання письмової роботи) за програмою навчальної дисципліни. Підсумкова оцінка з двох блоків дисципліни розраховується як сума балів, отриманих під час заліку та балів, отриманих під час поточного контролю. Підсумкові завдання дозволяють перевірити розуміння студентом програмного матеріалу. Тестові питання теоретичного та практичного спрямування передбачають вирішення практичних професійних завдань й дозволяють діагностувати рівень підготовки студента та рівень його компетентностей з навчальної дисципліни. Результати складання заліку фіксується у залікову відомість, заліковій книжці, індивідуальному плані</p>																				

6. Пререквізити

Попередні вимоги до опанування або вибору початкової дисципліни: без обмежень.

7. Література необхідна для вивчення навчальної дисципліни

Основні джерела

Підручники, посібники

1. Рожкова Т.О., Татарінова В. І., Бурдуланюк А.О. Імунітет рослин. Навчальний посібник. Суми, 2018. 76 с.
2. Осьмачко О.М. Бакуменко О. М., Власенко В. А. Створення селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за стійкістю до листових хвороб в умовах північно-східного Лісостепу : Монографія. Суми: Нова принт, 2020. 214 с. ISBN 978-966-97981-6-9
3. Бакуменко О.М. Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої Крижинка та Смуглянка : Монографія / О. М. Бакуменко, О. М. Осьмачко, В. А. Власенко. Суми, «Мрія». 2019. 194 с. ISBN 978-966-566-740-7
4. Імунітет рослин – теорія втілена у практику / [М.П. Лісовий, Г.М. Лісова, Г.М. Лісова, О.Г. Афанасьєва та ін.]//Захист і карантин рослин. 2014. Вип. 60. С. 197-210.
5. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М. та інші. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів : навч. посібник. Х. : Ін.-т. рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.
6. Гордєєва Е.И. А.В. Иммунитет растений: учебное пособие /Е.И. Гордєєва, А.В. Крюкова, З.И. Курбатова. Великие Луки, 2011. 127 с.
7. Иммунитет растений: краткий курс лекций аспирантов / Т.М. Хорошева, Л.И. Чекмарєва // ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ". Саратов, 2013. 69 с.
8. Імунітет рослин: Підручник / [М.Д. Євтушенко, М.П. Лісовий, В.К. Пантелєєв, О.М. Слюсаренко]; за ред. М.П. Лісового. К.: Колобіг, 2004. 304 с.
8. Плотникова Л.Я. Иммунитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям / Л.Я. Плотникова; под ред. Ю. Т. Дякова. - М.: Колос, 2007. - 359 с.
9. Лемеза Н. А. Иммунитет растений: практикум для студентов биол. фак. / Н. А. Лемеза, С. Г. Сидорова. Минск: БГУ, 2008. 96 с.
10. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.

Методичне забезпечення

1. Власенко В. А., Осьмачко О. М., Бакуменко О. М. Методичні рекомендації щодо виділення ліній пшениці з груповою стійкістю до хвороб, які є носіями пшенично-житніх транслокацій. Суми : ФОП Литовченко Є.Б., 2020. 154 с. ISBN 978-966-97981-3-8 (за замовленням МОН України)
2. Імунітет рослин. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять та самостійної роботи для студентів 4 курсу денної форми навчання з напрямку 202 "Захист і карантин рослин" /Суми: СНАУ. 2017. 36 с.
3. Імунітет сільськогосподарських рослин. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять. Суми, 2007. 19с.

Електронні ресурси

1. Дмитрієв О. П. Секрети рослинного імунітету. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: <http://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/2006-1-dmitriev.pdf>
2. Amanda B. Keener. How plants fight off pathogens. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/45201/title/Plant-Immunity/>

3. Імунітет рослин — Енциклопедія Сучасної України. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=13288
4. Бублык Л.И., Васечко Г.И. Иммунологический метод защиты растений. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: https://agromage.com/stat_id.php?id=75
5. Сучасні аспекти фітопатології та фітоімунології. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: https://mycology.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2020/09/PhD_PlantPathology_2020.pdf
6. Дмитрик П.М. Текст лекцій з предмету фітопатологія. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: <https://d-learn.pnu.edu.ua/data/users>
7. Спеціалізація фітопатогенних мікроорганізмів і її роль у взаємовідносинах рослина-живитель-патоген. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: <http://kursak.net/specializaciya-fitopatogennix-mikroorganizmiv-i-%D1%97%D1%97-rol-u-vzayemovidnosinax-roslina-zhivitel-patogen/>
8. Остапченко Л.І., Синельник І.В., Компанець І.В. Біологічні мембрани та основи внутрішньоклітинної сигналізації. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: http://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Upload/Kafedry/Biochimiya/biblioteka_new/Biomembranes_Ostapchenko/HBOOK005_BioMembranes_Ostapchenko_book.pdf

Додаткові джерела

1. Osmachko, O. M., Vlasenko, V. A., Vakumenko, O. M., & Bilokopytov, V. I. (2020). Characteristics of immunity to leaf diseases of winter wheat samples under the conditions of the north-east forest steppe of Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11 (1), 45-53. doi:10.15421/022006 (**Web of Science**).
2. Rozhkova T.O., Burdulanyuk A.O., Vakumenko O.M., Yemets O.M., Vlasenko V.A., Tatorynova V.I., Demenko V.M., Osmachko O.M., Polozhenets V.M., Nemerytska L.V., Zhuravska I.A., Matsyura A.V., Stankevych S.V. (2021). Influence of seed treatment on microbiota and development of winter wheat seedlings. *Ukrainian Journal of Ecology*. v. 11, n. 1. P.55-61. (**Web of Science**).
3. Осьмачко О.М., Власенко В.А., Бакуменко О.М., Тао Є, Ошомок Т.В. (2019). Оцінка стійкості до борошнистої роси зразків *Triticum aestivum* L. 4th WWSRRN CIMMYT в умовах північно-східного Лісостепу України. Генетичні ресурси рослин : науковий журнал. Вип. 24. С. 74-89.
4. Vlasenko V., Vakumenko O., Osmachko O., Bilokopytov V., Meng F., Humeniuk O. (2019). The Usage Perspectives Of The Chinese Current Wheat Geno-Plasm In The Breeding Of A New Ukrainian Variety Generation. *AgroLife Scientific Journal*. Volume 8. Number 2. Румунія : Бухарест. P. 162-173. (**Web of Science**).
5. Vlasenko V.A., Vakumenko O.M., Osmachko O.M., Burdulaniuk A.O., Tatorynova V.I., Demenko V.M., Rozhkova T.O., Yemets O.M., Bilokopytov V.I., Horbas S.M., Meng Fanhua, Zhou Qian. (2018). Ecological plasticity and adaptibility of Chinese winter wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) under the conditions of North-East forest steppe of Ukraine *Ukrainian Journal of Ecology*. v. 8, n. 4. P. 114-121. (**Web of Science**).
6. Осьмачко О.М., Власенко В. А., Сивокозова Н. М. (2018). Особливості успадкування стійкості проти збудника бурої іржі в F₁-F₄ пшениці м'якої озимої, створених за участі сортів з пшенично-житніми транслокаціями. *Вісник Сумського національного аграрного університету* : науковий журнал. Суми. Вип. 3 (35). С. 93-100.
7. Осьмачко О.М., Власенко В. А. (2017) Закономірності успадкування стійкості проти збудника борошнистої роси в F₂ та F₃ пшениці м'якої озимої, створених за участі сортів з пшенично-житніми транслокаціями. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми. Вип. 2 (33). С.145-151.
8. Осьмачко О. М., Бакуменко О.М. Стійкість зразків пшениці м'якої озимої до *Puccinia recondita* в F₄ і F₅ створених за участі носіїв пшенично-житніх транслокацій.

Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (17-20 квітня 2020 р.). Суми, 2020. С 50.

9. Осьмачко О.М., Коноваленко О.Г. Основні хвороби та шкідники полуниці в умовах північно-східного Лісостепу України. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ* (м. Суми, 17-20 квітня 2020 р.). Суми, 2020. С.39.

10. Бакуменко О. М., Власенко В. А., Осьмачко О. М. Створення вихідного матеріалу, стійкого до несприятливих біологічних чинників, як складова екологічно орієнтованих технологій захисту рослин. Міжнар. наук-практ. конф. факультету захисту рослин Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва : Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин (29–30 жовтня 2020 р.). Харків: «Планета–прінт», 2020. С. 18-19.

11. Осьмачко О.М., Власенко В.А. Екологічні аспекти захисту пшениці озимої від *Blumeria graminis* (DC.) International scientific and practical conference. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Люблін, 27-28 грудня 2019 р.) Lublin. Republic of Poland. 2019. 81-85. Осьмачко О.М., Власенко В.А. Екологічні аспекти захисту пшениці озимої від *Blumeria graminis* (DC.)

12. Ошомок Т. В., Осьмачко О. М. Борошниста роса на сортах пшениці озимої, придатних для вирощування в Україні. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ* (м. Суми, 17-20 квітня 2018 р.). Суми, 2018. С. 191.

13. Осьмачко О.М., Власенко В. А., Сивокозова Н. М. Створення стійкого селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої проти бурої іржі – запорука екологічного захисту. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Харків, 11-12 жовтня 2018 р.) Харків, 2018. С. 36-39.

14. Сивокозова Н. М., Осьмачко О. М. Стійкість проти збудника бурої іржі в поширених у виробництві України сортів пшениці м'якої озимої різного екологічного та генетичного походження. Щорічна науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету. Суми, 2017. 211 с.

15. Ошомок Т. В., Осьмачко О. М. Борошниста роса на сортах пшениці озимої, придатних для вирощування в Україні. Щорічна науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету. Суми, 2017. 207 с.

16. Літвінова А. В., Осьмачко О. М. Оцінка сортів пшениці м'якої озимої щодо стійкості проти септоріозу. Щорічна науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету. Суми, 2017. 203 с.

17. Осьмачко О.М., Власенко В. А. Особливості успадкування стійкості проти збудника септоріозу в комбінаціях F₂ пшениці м'якої озимої, створених за участі сортів з пшенично-житнісми транслокаціями. Щорічна науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету. Суми, 2017. 206 с.

18. Осьмачко О.М., Власенко В.А. Особливості генетичної детермінації імунітету проти бурої іржі в F₂ пшениці м'якої озимої. Матеріали V Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» присвячена 105-річчю Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України та 15-річчю від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин. с. Центральне, 2017. С. 95-96.

19. Осьмачко О.М., Власенко В.А. Трансгресивна мінливість стійкості проти септоріозу гібридів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу / О. М. Осьмачко, В. А. Власенко // Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання): Матеріали VI міжнародної наукової конференції / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2017. С.92-96.

Програмне забезпечення

1. Excel.
2. Текстовий редактор Word.
3. Microsoft Office Power Point.
4. Електронна база даних з програмою «Agrobase». Веб-версія: <https://agrobasesapp.com/>
5. Програма Greenval. Веб-версія: <https://greenval.org/about>
6. Програмне забезпечення типу Web 2.0: Google Cloud & Docs – для надання методичних матеріалів, комунікації зі студентами, виконання індивідуального завдання та розміщення завдань.
7. Програмне забезпечення системи дистанційного навчання Moodle 3.11 – для організації дистанційного навчання студентів (доступ до навчально-методичних матеріалів, комунікації з викладачем, здійснення різних видів оцінювання).
8. Програмне забезпечення Zoom Video Communications, Inc. v. 5.6.1 – для організації навчання через відео-зв'язок (за необхідності).