Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра промислової біотехнології та біофармації

Біотехнологія антибіотиків

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*
Галузь знань	*16 Хімічна інженерія та біоінженерія*
Спеціальність	*162 – Біотехнології та біоінженерія*
Освітня програма	*Біотехнології*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*заочна*
Рік підготовки, семестр	*4 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин): лекції – 10 год; лабораторні – 8 год.; СРС – 102 год
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*залік/модульна контрольна робота/домашня контрольна робота*
Розклад занять	*rozklad.kpi.ua*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції, лабораторні: доцент, к.б.н., с.н.с. Клочко Віталій Вікторович Контактні дані. WhatsApp: @KlochkoVitalii e-mail: vvklochko@ukr.net
Розміщення курсу	Матеріали курсу розміщені в Електронному Кампусі

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою даної дисципліни є формування відповідного рівня знань, здатності до аналізу і вирішення завдань у галузі різнопланової науки про антибіотики, ознайомлення з технологією виробництва антибіотиків і їх застосуванням в медицині та інших галузях господарства:

- здатність забезпечувати теоретичні та практичні характеристики систем і засобів, що використовуються в біотехнології антибіотиків;
- здатність застосовувати біологічні, фізичні, хімічні методи для аналізу функціонування продуцентів та біотехнічних систем при виробництві антибіотиків;
- здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов’язані з виробництвом антибіотиків;
- здатність до інтегрованого використання різноманітних методів для розробки, проєктування, реалізації біофармацевтичних технологій, пов’язаних з антибіотиками.

Вивчення дисципліни формує розуміння сучасних методів дослідження продуцентів і синтезованих ними антибіотичних сполук, дозволяє створити сучасні підходи до їх визначення і є підґрунтям для створення біотехнологій антибіотиків.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

- вміти ідентифікувати антибіотики за їх хімічною природою;
- вміти виділяти продуценти антибіотиків з різних екологічних середовищ;
- вміти вивчати біологічні властивості продуцентів та антибіотиків;
- вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу виробництва антибіотиків;

- вміти використовувати знання про шляхи біосинтезу антибіотиків для вдосконалення біотехнологій їх одержання.

Набутими знаннями та вміннями можна користуватися для ізолювання з еконіш і дослідження продуцентів антибіотичних сполук, проведення етапів культивування, виділення та характеристики антибіотиків фізико-хімічними методами. Застосування цих знань дозволяє вирішувати питання комплексного підходу до створення біотехнології антибіотиків.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивченню даної дисципліни передує вивчення дисциплін «Загальна мікробіологія і вірусологія», «Біохімія», «Генетика», «Загальна імунологія», а набуті знання та уміння після вивчення даної дисципліни студенти можуть використати надалі при вивченні таких дисциплін як «Науково-технологічні основи виробництва біотехнологічної і фармацевтичної продукції», «Проєктування біотехнологічних виробництв», «Технологія продуктів мікробного синтезу» та інших.

3. Зміст навчальної дисципліни

- Предмет і завдання дисципліни. Поняття про антибіотики. Основні властивості антибіотиків.
- Методи, які використовуються у вивченні антибіотиків.
- Властивості антибіотиків та продуцентів, що належать до різних систематичних груп.
- Основні збудники бактеріальних інфекцій та антибіотики, що використовуються для боротьби з ними.
- Принципи раціональної антибіотикотерапії.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Медична мікробіологія. Посібник з мікробних інфекцій: патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль: 19-е видання: у 2 томах / М. Барер, В. Ірвінг, Е. Свонн, Н. Перера, видавництво «Медицина», 2020, 434+386 с. ISBN: 978-617-505-805-3
2. Чумак А.А., Мележик О.В., Цейслєр Ю.В. Антибіотики: опорний конспект лекцій / Чумак А.А., Мележик О.В., Цейслєр Ю.В. – К.: Університет «Україна», 2020. – 74 с.
3. Назарчук О. А., Дмитрієв Д. В., Бебко А. О., Бобир В. В. /Антимікробні засоби. Клінічний посібник. Вінниця : Твори, 2024. – 296 с.
4. Клініко-фармакологічна характеристика сучасних антимікробних засобів: навчально-методичний посібник для студентів 3-4 курсів медичних факультетів / І. С. Чекман, І. Ф. Бєленічев, Н. В. Бухтіярова [та ін.]. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2019. – 111 с.
5. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія антибіотиків та лікарських препаратів» освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» усіх форм навчання / Укладач: Головей О.П. – Кам'янське: ДДТУ, 2017. – 121 с.
6. Біохімічні основи мікробного синтезу / Т. Пирог, видавництво Ліра-К, 2019, 258 с. ISBN 978-617-7748-82-2

Допоміжна:

7. Antibiotics. Methods and Protocols / Edit. P. Sass. Springer Science, 2018. – 358 P. ISBN 978-1-4939-6634-9
8. Antibiotics and Antibiotic Resistance / Edit. Ola Sköld, John Wiley & Sons, Inc., 2011. – 210 P. ISBN:9781118075609

9. Antibiotics: Targets, Mechanisms and Resistance / Claudio O. Gualerzi, Letizia Brandi, Attilio Fabbretti, Cynthia L. Pon. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2014. – 556 P. ISBN:9783527659685
10. Wencewicz T. Crossroads of Antibiotic Resistance and Biosynthesis // J Mol Biol. 2019; 431(18): 3370–3399. doi: 10.1016/j.jmb.2019.06.033
11. Медичні біотехнології. Наглядна медична біотехнологія. Атлас для студентів напряму підготовки 6.0514 «Біотехнологія» / Уклад.: О.Ю. Галкін, Н.В. Дехтяренко, В.Ю. Горчаков
12. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. — К.: НУХТ, 2010. — 623 с.
13. Біологічна хімія: підручник / Л.В. Левандовський, В.Г. Дрюк, О.І. Семенова та ін. – К.: НУХТ, 2012. – 363 с.
14. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології: Навч. Посібник. - К.: Либідь, 2001.-144с.
15. Словник з мікробіології, вірусології, імунології та інфекційних захворювань / За ред. проф. Г.Г. Палія. — Вінниця, 1995.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна передбачає лекції, реферат, модульну контрольну роботу, лабораторні роботи, самостійну роботу студентів і залік. Часове навантаження на лекції розраховане відповідно до кількості студентів, що обрали дисципліну, включає наступні лекції:

5.1. Лекції

№ з/п	Назва теми лекцій та перелік основних питань, що розглядатимуться	Кількість годин
1	**Поняття про антибіотики. Продуценти антибіотиків.** Поняття про антибіотики. Основні властивості антибіотиків. Основні продуценти антибіотиків. Антагонізм у світі мікроорганізмів. Форми мікробного антагонізму. Роль антибіотиків у житті продуцентів.	**2**
2	**Механізм дії антибіотиків.** Спектр дії антибіотиків, його кількісне вираження. Класифікація антибіотиків за спектром біологічної дії: протибактериальні антибіотики вузького та широкого спектру дії, протитуберкульозні, протигрибкові та протиамебні антибіотики, антибіотики з протипухлинною дією.	**2**
3	**Принципи технології виробництва антибіотиків.** Принципи розробки лабораторного регламенту одержання антибіотиків. Розвиток промислового виробництва антибіотиків. Залежність ефективності виробництва від впровадження високопродуктивних штамів, створення сприятливих умов для розвитку продуцента, використання сучасного обладнання на всіх стадіях технологічного процесу.	**2**
4	**Збудники бактеріальних інфекцій**. Патогенні коки. Кишкова паличка і сальмонели. Протей і клебсіела. Синьогнійна паличка.	**2**
5	**Принципи раціонального застосування антибіотиків.** Використання антибіотиків у медицині. Вимоги до антибіотиків медичного призначення. Антибіотики немедичного призначення. Застосування антибіотиків в інших галузях: у ветеринарії тваринництві, рослинництві.	**2**
	Всього	**10**

5.2. Лабораторні роботи

№	Тема лабораторної роботи	Кількість

п/п		**годин**
1.	Правила роботи та техніки безпеки в лабораторії. Дифузійні методи дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків	2
2.	Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом серійних розведень в рідкому поживному середовищі	4
3.	Проведення якісних реакцій на антибіотики	2
	Всього	8

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає підготовку до лабораторних робіт (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка протоколу, опрацювання результатів виконання лабораторних робіт), до модульної контрольної роботи (опрацювання матеріалу лекцій та тем індивідуальних занять).

	Теми
1	**Хімічна природа антибіотиків.** Гетерогенність структури антибіотиків. Класифікація антибіотиків за хімічним складом: полієнові антибіотики, тетрацикліни, ароматичні антибіотики, макроліди, аміноглікозиди, антибіотики-поліпептиди, β-лактамні та ін.
2	**Антибіотики-інгібітори синтезу клітинної стінки** Структура стінки клітини грампозитивних бактерій. Біосинтез пептидоглікану і ферментів, що беруть участь в цьому процесі. Антибіотики - інгібітори утворення основних компонентів стінки клітини (циклосерин, фосфоміцин),
3	**Антибіотики — інгібітори синтезу білка.** Загальні уявлення про біосинтез білку. Стадії активації і розпізнавання амінокислот і їх зв'язування з т-РНК. Інгібітори функцій великих 50S субодиниць рибосом: хлорамфенікол, макроліди, пуроміцин.
4	**Антибіотики—інгібітори біосинтезу нуклеїнових кислот.** Антибіотики — інгібітори матричних функцій ДНК: дауноміцин, актиноміцин Д, мітоміцини, блеоміцини. Блокування матриці з утворенням нефункціональ-ного комплексу з ДНК, зміна структури нуклеїнових кислот за рахунок розриву ланцюга, вищеплення або вбудовування основ у ДНК. Антибіотики — інгібітори ферментів РНК-полімераз і ДНК-полімераз (рифаміцин, налідіксова кислота, новобіоцин).
5	**Стійкість мікроорганізмів до антибіотиків.** Основні концепції стійкості. Стійкість та несприятливість. Одноступінчаста і багатоступінчаста стійкість. Біохімічні основи стійкості. Модифікація антибіотика з утворенням неактивної форми (руйнування пептидних зв’язків, фосфорилювання, аденилювання, ацетилювання). Модифікація мішені, на яку діє антибіотик (втрата здатності зв’язування антибіотика, заміна амінокислотної послідовності).
6	**Виділення продуцентів антибіотиків. Визначення активності антибіотиків. Паперова хроматографія у вивченні антибіотиків** Основні етапи пошуку нових антибіотиків: методи виділення мікробів-антогоністів, первинна оцінка їх біологічної активності. Ідентифікація продуценту, підбір умов культивування, глибинне вирощування. Визначення спектру дії антибіотику та продуктивності штаму.
7	**Колекції мікроорганізмів як основа для зберігання продуцентів антибіотиків та референтних тест-штамів.** Основні завдання колекцій мікроорганізмів. Відомі світові колекції. Принципи зберігання культур.

8	**Антибіотики, що синтезуються грибами.** Відкриття продуцента пеніциліну. Фази процесу розвитку гриба та біосинтезу пеніциліну. Контроль за ходом процесу. Попередники біосинтезу пеніциліну та їх біологічна роль. Шляхи біосинтезу молекули пеніциліну. Виділення та очищення препарату.
9	**Антибіотики, що утворюються актиноміцетами.** Відкриття стрептоміцину. Основні продуценти стрептоміцину. Умови біосинтезу стрептоміцину.
10	**Визначення інфекційного процесу, патогенності, вірулентності**. Основні фактори патогенності.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента) та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

1. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Відсутність на аудиторних заняттях не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. При цьому враховуються активність на заняттях, відповіді на поточні питання викладача – максимальний бал 3.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

Політика дедлайнів та перескладань. Лабораторні заняття виконуються студентами тільки за розкладом, у встановлений для групи час, (виключення – перенесення написання групою (або окремих студентів) в зв'язку з необхідним дотриманням безпекових умов або з попередженням викладача та офіційним підтвердженням причини відсутності студента на написанні разом з групою).

Політика щодо академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

При виконанні індивідуальних завдань необхідно наводити список посилань на використані джерела. Однак не можна використовувати і посилатися на російські джерела та джерела російською мовою.

У разі виявлення академічної недоброчесності під час виконання залікової роботи студент усувається з заліку і може повторити спробу здачі семестрового контролю на 1 чи 2 перездачі.

Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

2. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Рейтинг студента в процесі вивчення дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1) Виконання та захист лабораторних робіт (60 балів)
2) Модульну контрольну роботу (МКР) (20 балів)
3) Домашню контрольну роботу (ДКР) (20 балів)

Система рейтингових (вагових) балів та критеріїв оцінювання

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал лабораторної роботи - 20 балів. Максимальна кількість балів за 3 лабораторні роботи, що виконуються на заняттях, дорівнює 60 балів. Максимальна кількість балів, які студент може одержати за виконання лабораторних робіт складає:

20 балів × 3 = 60 балів,

з яких оформлення протоколу – максимальний бал 10, захист лабораторної роботи – максимальний бал 10.

20 балів – вільне володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи,
- правильне та своєчасне виконання лабораторної роботи,
- правильне та зразкове оформлення протоколу;
- своєчасний захист роботи на рівні 95-100 % .

16-19 балів – володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи,
- правильне та своєчасне виконання лабораторної роботи,
- акуратне оформлення протоколу;
- своєчасний захист лабораторної роботи на рівні 85-94 %.

12-15 балів – володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи,
- правильне та своєчасне виконання лабораторної роботи,
- акуратне оформлення протоколу;
- своєчасний захист лабораторної роботи на рівні 75-84 %

8-11 балів - задовільний рівень володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи;
- своєчасне виконання лабораторної роботи,
- оформлення протоколу;
- своєчасний захист лабораторної роботи на рівні 65-74 %.

3-7 балів – достатній рівень володіння теоретичним матеріалом за темою лабораторної роботи,
- своєчасне виконання лабораторної роботи,
- акуратне оформлення протоколу;
- захист лабораторної роботи на рівні 60-64 % або несвоєчасний захист робіт.

2. Контрольні роботи

У курсі передбачено проведення модульної контрольної роботи у форматі домашнього завдання. Ваговий бал контрольної роботи – 20 балів.

Критерії оцінювання контрольної роботи:

- правильна відповідь на питання – 20 балів;
- не повна відповідь на питання – 14-19 балів;
- частково правильна відповідь на питання – 8-13 балів;
- окремі елементи відповіді вірні – 1-7 бали

Максимальна кількість балів за виконання контрольної роботи = 20 балів.

Перелік питань до МКР наведено у додатку А.

Примітка: У відповідях на питання МКР не допускається повне копіювання матеріалів, отриманих студентами в електронному вигляді під час лекційних занять та знайдених в Інтернеті. Відповідь, що містить повністю запозичені матеріали оцінюється в 0 балів.

3. Підготовка ДКР за наданою темою.

Студенти готують ДКР згідно наданої теми та презентацію до нього. Текстова частина подається в електронному вигляді у форматі Microsoft Word, презентація оформлюється у вигляді файлу формату Microsoft PowerPoint.

Ваговий бал – 20.

Критерії оцінювання ДКР:

- Інформаційна наповненість текстової частини (повна – 10, не повна – 7-9, часткова – 4-6, окремі елементи – 1-3 бали);
- Презентація до ДКР (повна – 10, не повна – 7-9, часткова – 4-6, окремі елементи – 1-3 бали).

При підготовці ДКР не допускається використання російськомовних літературних джерел. У разі виявлення академічної недоброчесності, зокрема плагіату, ДКР необхідно переробити протягом 10 днів, однак максимальний ваговий бал в такому випадку вже становить не більше 17.

Перелік питань до ДКР наведено у додатку Б.

Додаткові бали студент може отримати за:

- літературний пошук за заданою темою або методична (інформаційна) робота, публікація тематичних тез – до 5 балів (в залежності до відповідності наданим вимогам).

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RC = 60 + 20 + 20 = 100 \text{ балів}$$

Умовою заліку за результатами роботи у семестрі є рейтинг не менше 60 балів.

До написання залікової роботи допускаються студенти, що мають виконані та захищенні лабораторні роботи (не менше 30 балів), зараховані МКР (не менше 5 балів) і ДКР (не менше 5 балів).

Залікова робота представляє собою письмову відповідь на 4 запитання в білеті. Питання до залікової роботи наведено у додатку В.

Критерії оцінювання залікової роботи:

- правильна відповідь на питання – 100 балів;
- не повна відповідь на питання – 85-99 балів;
- частково правильна відповідь на питання – 71-84 бали;
- частина відповіді вірна, помилки – 60-70 балів
- не вірна відповідь $<$ 60 балів

Значення рейтингової оцінки:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 40	Не допущено

8. Види контролю

Поточний контроль: захисти лабораторних робіт

Семестровий контроль: залік за набраними семестровими балами або залікова робота. Перелік питань на залікову роботу подано нижче у додаткових матеріалах.

Умови допуску до семестрового контролю: До написання залікової роботи допускаються студенти, що мають виконані та захищенні лабораторні роботи (не менше 30 балів за 6 лабораторних робіт), зараховані МКР (не менше 5 балів) і ДКР (не менше 5 балів).

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

В умовах дистанційного або змішаного режиму проведення занять організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи Google Classroom. Навчальний процес у такій формі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):
Складено: доцент, к.б.н., с.н.с. Клочко В.В.
Ухвалено кафедрою промислової біотехнології та біофармації ФБТ (протокол №16 від 26.06.2025 р.)
Погоджено Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол №6 від 30.06.2025 р.)

Додаток А

Питання для МКР:

1. Основні види класифікації антибіотиків. Приклади.
2. Поняття спектру дії антибіотиків. Класифікація антибіотиків за спектром антимікробної дії.
3. Етапи виділення продуцентів антибіотичних речовин та визначення їх антагоністичних властивостей.
4. Основні мішені дії антибіотиків. Приклади.
5. Характеристика принципів раціональної антибіотикотерапії.

Додаток Б

Перелік тем для підготовки ДКР:

- Стрептоміцети – продуценти антибіотичних речовин. Основні види продуцентів та особливості біосинтезу антибіотиків.
- Рід *Staphylococcus*: основні види, що мають клінічне значення. Метицилінстійкі штами стафілококів (MRSA).
- Феназини – пігменти з антимікробними властивостями, що синтезуються представниками роду Pseudomonas.
- Мікроскопічні міцеліальні гриби – продуценти антибіотичних сполук. Загальна характеристика продуцентів та класів антибіотиків, що ними синтезуються.
- Сферопласти, протопласти, L-форми, мікоплазми: будова, представники, значення для медицини.
- Бактерії-анаероби, патогенні для людини: засоби лікування та профілактики.
- Пробіотичні препарати на основі молочно-кислих бактерій як профілактика антибіотикотерапії.
- Назальне носійство стафілококів, засоби боротьби та профілактики стафілококових інфекцій.
- Умовно-патогенні дріжджі: кандидози, засоби лікування та профілактики.
- Розробка та технологія отримання ліпосомальних форм антибіотиків.
- Природні еконіші як потенційні ресурси пошуку нових антибіотичних сполук.
- Дизайн лікарських засобів – інноваційна технологія фармацевтичної промисловості. Метод молекулярного докінгу.
- Отримання пробіотиків на основі бактерій роду *Bacillus* для профілактики антибіотикотерапії.
- Біосинтез антибіотиків як специфічна особливість виду. Значення антибіотикоутворення для еволюційного розвитку продуцентів.
- Біоплівкоутворення умовно-патогенних штамів. Quorum sensing-регуляція як нова стратегія антимікробної терапії.
- Антибіотик мупіроцин (бактробан): біосинтез, механізм дії, активність.
- Збудник Helicobacter pylori: історія відкриття, основні хвороби і їх лікування антибіотиками.

- Метод CRISP-Cas для редагування бактеріальних геномів: перспективи використання в медицині.
- Антимікробні сполуки, що синтезуються представниками вищих рослин та тварин. Загальна характеристика, активність та спектр дії.
- Проблема дисбактеріозів при тривалій антибіотикотерапії та їх профілактика.
- Забруднення антимікробними препаратами навколишнього середовища (ґрунтів, водоймищ тощо). Заходи щодо подолання даної проблеми.
- Представники антибіотикостійких бактерій: основні види та їх характеристика.
- Антимікробні протипротозойні засоби. Лікування та профілактика малярії, амебіазу, трихомонозу, токсоплазмозу.
- Комбінована терапія антибіотиками: причини застосування, переваги та недоліки.
- Основні види побічних реакцій при застосуванні антибіотиків. Взаємозв'язок між певними побічними реакціями та класами антибіотиків.

Додаток В

Питання для залікової роботи:

- Виникнення та розвиток вчення про антибіотики. Основні властивості антибіотиків
- Антагонізм у світі мікроорганізмів. Основні продуценти антибіотиків
- Класифікація антибіотиків за хімічним складом
- Класифікація антибіотиків за спектром біологічної дії: протибактеріальні антибіотики вузького та широкого спектру дії
- Антибіотики - інгібітори утворення основних компонентів стінки клітини
- Антибіотики — інгібітори синтезу білка
- Антибіотики — інгібітори матричних функцій ДНК
- Основні етапи пошуку нових антибіотиків: методи виділення мікробів-антагоністів, первинна оцінка їх біологічної активності
- Визначення спектру дії антибіотику та продуктивності штаму
- Основні завдання колекцій мікроорганізмів. Принципи зберігання культур
- Відкриття продуцента пеніциліну. Антибіотики, що синтезуються грибами
- Основні бактеріальні збудники інфекцій. Патогенні коки, кишкова паличка, сальмонели, синьогнійна паличка. Антибіотики, що використовуються для боротьби з ними.
- Принципи розробки лабораторного регламенту одержання антибіотиків.
- Використання антибіотиків у медицині. Вимоги до антибіотиків медичного призначення.
- Застосування антибіотиків в інших галузях: у ветеринарії тваринництві, рослинництві.

Приклад варіанту білету для залікової роботи:

Білет №1.

1. Класифікація антибіотиків за спектром біологічної дії.
2. Антибіотики-інгібітори синтезу клітинної стінки.
3. Використання антибіотиків у медицині. Вимоги до антибіотиків медичного призначення.