

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛТЕТ ПО ХИМИЧНО И СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО
КАТЕДРА „БИОТЕХНОЛОГИЯ“**

**УТВЪРЖДАВАМ
ДЕКАН:**

/проф. д-р инж. М. Кършева/

УЧЕБНА ПРОГРАМА

УЧЕБНА ДИСЦИПЛИНА: **ИНДУСТРИАЛНИ БИОТЕХНОЛОГИИ**

СПЕЦИАЛНОСТ: **БИОТЕХНОЛОГИИ**

ПРОФЕСИОНАЛНО
НАПРАВЛЕНИЕ: **5.11. БИОТЕХНОЛОГИИ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-
КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН: **БАКАЛАВЪР**

Изготвили: **Ръководител на катедра.....**

/ проф. д-р Нели Георгиева /

/проф. д-р Нели Георгиева/

София, 2020

УЧЕБЕН ПЛАН НА ДИСЦИПЛИНАТА
ИНДУСТРИАЛНИ БИОТЕХНОЛОГИИ

РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ					
1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ					
Пълна студентска заетост (часове):		150	Кредити по ЕСТК		5
Аудиторна заетост	Кредити за аудиторна заетост		Извънаудиторна заетост	Кредити за извънаудиторна заетост	
60	2.0		90	3.0	
Форма на обучение	Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/		Курс	Семестър	
редовна	60		<i>IV</i>	<i>VII</i>	
2. УЧЕБНИ ФОРМИ					
Аудиторна заетост:	Часове	Кредити	Извънаудиторна заетост:	Часове	Кредити
Лекции	30	1.0	Консултации (работа с преподавател)	20	0.7
УПРАЖНЕНИЯ:			Самостоятелна работа	70	2.3
Семинари	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	20 10	0.7 0.3
Лабораторни упражнения	30	1.0	- Изработване на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет	10 25 5	0.3 0.8 0.2
Проект	-	-			
3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ					
Форми за оценяване и контрол					Относителен дял в общата оценка
Изпит					*0.7
Семестриално (текущо) оценяване:					*0.3
Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:					0.3
- Качество на разработения реферат					0.10
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения					0.15
- Ефективност на проведените консултации					0.05

ЗАДОЧНО ОБУЧЕНИЕ					
1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ					
Пълна студентска заетост (часове):		150	Кредити по ЕСТК		5
Аудиторна заетост	Кредите за аудиторна заетост		Извънаудиторна заетост	Кредити за извънаудиторна заетост	
30	1.0		120	4.0	
Форма на обучение	Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/		Курс	Семестър	
задочна	30		<i>IV</i>	<i>VIII</i>	
2. УЧЕБНИ ФОРМИ					
Аудиторна заетост:	Часове	Кредити	Извънаудиторна заетост:	Часове	Кредити
Лекции	15	0.5	Консултации (работа с преподавателите)	30	1.0
УПРАЖНЕНИЯ:			Самостоятелна работа	90	3.0
Семинари	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	20 20	0.7 0.7
Лабораторни упражнения	15	0.5	- Изработване на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет	15 20 15	0.45 0.7 0.45
Проект	-	-			
3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ					
Форми за оценяване и контрол					Относителен дял в общата оценка
Изпит					*0.6
Семестриално (текущо) оценяване:					*0.4
Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:					0.4
- Качество на разработения реферат					0.20
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения					0.15
- Ефективност на проведените консултации					0.05

АНОТАЦИЯ

на дисциплината “Индуриални биотехнологии”

Предназначение на учебната дисциплина

Учебната дисциплина “Индуриални биотехнологии“ е предназначена за студентите от специалността „Биотехнологии“.

Цели

Курсът по "Индуриални биотехнологии" представлява технологичен фундамент, който позволява по-нататъшно обучение по специализиращи дисциплини като Фармацевтични биотехнологии, Биотехнологии в производството на храни, Технология на микробните белтъчни продукти, Технология на виното, Биотехнологични продукти от микроводорасли. Дисциплината свързва и задълбочава общите познания по Процеси и апарати в биотехнологичната промишленост, Биохимия, Микробиология, получени в основните курсове.

Структура на учебното съдържание

В курса се предоставят знания за основните биотехнологични производства, които се използват в промишлеността, селското стопанство, медицината и други сфери на живота. Наблюдава се тенденция за непрекъснато увеличаване на броя на продуктите, които се получават с помощта на микроорганизми - продуценти. Ще се разгледат основните групи микроорганизми, които имат пряко отношение към биотехнологичните производства. В рамките на предвидения хорариум ще бъдат разгледани производството на алкохоли, органични киселини, антибиотици, ензими, ваксини, аминокиселини, бактериални торове, както и микробиологичното извличане на метали.

Успоредно с лекционния курс е предвиден и лабораторен практикум, който цели да запознае студентите с основните технологични схеми за получаване на биопродукти, както и с методите и лабораторни техники при контрол на суровини и готова продукция.

Методи на преподаване:

- Лекции;
- Лабораторни упражнения;

Форми на самостоятелна работа

- Подготовка за изпит;
- Подготовка за упражнения;
- Изработване на протоколи;
- Разработване на реферати;
- Работа в интернет

Методи на оценяване

- Изпит
- Семестриално (текущо) оценяване;
- Семестриален контрол / междинни тестове

Предварителни изисквания към основните знания и умения на студентите

Студентите следва да имат познания по Процеси и апарати в биотехнологичната промишленост, Органична химия, Биохимия, Микробиология, получени в основните курсове, умения да обобщава и интерпретира данни, използване на логическо, интуитивно и творческо мислене, използване на методи, материали, уреди и инструменти.

Очаквани резултати

След успешно завършване на курса по дисциплината, студентите следва да знаят и могат:

- Притежава разширени и задълбочени теоретични знания в областта, включително свързани с най-новите постижения в нея;
- Самостоятелно интерпретира придобитите знания, като ги свързва с прилагането на факти и чрез критично възприемане, разбиране и изразяване на теории и принципи;
- Владее методи и средства, позволяващи решаване на сложни задачи;
- Прилага логическо мислене и проявява новаторство и творчески подход при решаване на нестандартни задачи;
- Притежава способност за управление на сложни професионални дейности, включително на екипи и ресурси;
- Формулира и излага ясно и разбираемо идеи, проблеми и решения пред специалисти и неспециалисти;
- Използва методи, основани на качествени и количествени описания и оценки;
- Поема отговорности при вземане на решения в сложни условия, при влиянието на различни взаимодействащи си и трудно предвидими фактори;
- Събира, класифицира, оценява и интерпретира данни от областта с цел решаване на конкретни задачи;
- Прилага придобитите знания и умения в нови или непознати условия.

СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

ЛЕКЦИИ

Тема	Часове
1. Същност и класификация на биотехнологичните производства. Принципна схема за производство на биопродукти. Индустриални продуценти на биопродукти. Биотехнологични характеристики на микробиални продуценти на биопродукти. Основни изисквания към промишлените микроорганизми. Класификация на биопродуктите, синтезирани от промишлени микроорганизми.	2
2. Бактериите като индустриални продуценти. Биология на млечнокисели бактерии. Биология на актиномицети и стрептомицети.	2
3. Дрождите като индустриални продуценти, биология на дрожди. Биология на микроводорасли.	2
4. Изолиране, идентификация и таксономия (класическа и молекулярна) на микроорганизми. Чисти култури. Методи за съхранение на микроорганизмите.	2
5. Хранителни среди за култивиране на биопродуценти. Характеристика на суровините и материалите, използвани за изготвяне на хранителни среди за култивиране на продуценти на биопродукти.	2
6. Стерилизация на хранителни среди. Методи за стерилизация. Кинетика на отмиране на микроорганизмите при термична стерилизация. Влияние на температурата върху термолабилни компоненти на хранителни среди. Избор на оптимален температурен режим за стерилизация.	2
7. Основни компоненти на микробиологичния процес. Подготовка на посевен материал. Основни критерии на които трябва да отговаря посевния материал. Селекция на продуктивни микроорганизми.	2
8. Етапи при провеждане на ферментацията при промишлени условия. Фази на развитие на микробиологичния процес – лабораторни и пилотни процеси. Мащабиране на процесите и въвеждане в индустриален мащаб.	2
9. Растеж и развитие на продуцентите на биопродукти. Методи за култивиране на микроорганизми. Периодичен метод, периодично култивиране с подхранване (feed-batch culture). Непрекъснати методи за култивиране. Характеристика на процесите. Хемостатно и турбидостатно култивиране.	2
10. Производство на някои по-важни биопродукти. Производство на пробиотици. Стартерни култури млечнокисели бактерии.	2

- | | |
|---|---|
| 11. Основни технологични етапи при производството на антибиотици. Микроорганизми в производството на антибиотици: β -лактамни антибиотици, тетрациклини, гентамицин, еритромицин, макролиди и др. Характеристика на микроорганизмите (низши гъби) и биохимизъм на основните синтетични стъпала. | 2 |
| 12. Биотехнологично производство на ензими. Използвани микроорганизми. Производствени процеси. | 2 |
| 13. Биотехнологично производство на аминокиселини и органични киселини. Биосинтеза и методи за получаване. Производство на млечна киселина и лимонена киселина. | 2 |
| 14. Биотехнологично производство на препарати за растителна защита и бактериални торове. Производство на ваксини. | 2 |
| 15. Минерална биотехнология. Излугване на руди с помощта на микроорганизми. | 2 |

Общо 30

Използвана литература:

1. М. Бешков, Промислена микробиология, 1982.
2. Хр. Дилов, Микроводорасли – масово култивиране и приложение, Изд. на БАН, София, 1985.
3. Ст. Влахов, Обща Микробиология, София, 1996.
4. Хр. Чомаков, Н. Георгиева, Ръководство по микробиология, София, 2004.
5. Brok Biology of Microorganisms Pearson Education 2003.
6. J. G. Tortora, B.R. Funke, C.L. Case . Microbiology, An Introduction, Fifth Edition. The Benjamin Cumming Publishing Company 1995.
7. G. Antranikian. Angewandte Mikrobiologie. Springer. 2006.
8. H. Chimiel. Bioprozesstechnik. Elsevier. 2006.
9. Хр. Панайотов. Технологични процеси в микробиологичната промишленост.

ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема	часове
1. Проследяване на растежа на стрептомицетни култури, продуценти на антибиотици <ul style="list-style-type: none"> • Периодични култури. Построяване и анализ на растежни криви. • Тест за антибиотична резистентност. • Определяне броя на живите и мъртвите клетки. в стационарна бактериална култура. 	5
2. Периодичен метод за култивиране на микроорганизми, периодично култивиране с подхранване (feed-batch culture). Параметри и кинетика на процесите.	5
3. Непрекъснати методи за култивиране. Характеристика на процесите. Хемостатно и турбидостатно култивиране. Параметри и кинетика на процесите.	5
4. Количествено определяне на микроорганизми. <ul style="list-style-type: none"> • Директни (камери за броене) и индиректни (културални) методи за определяне общ брой микроорганизми в храни и фуражи 	5
5. Производство на пробиотици – стартерни култури <ul style="list-style-type: none"> • Морфология на млечнокиселите бактерии • Определяне на киселинност по Търнер • Определяне на виталност и преживяемост на млечнокиселите бактерии • Метод на Брид и MPN 	5
6. Източници на суровини за производство на биопродукти <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка на субстратите 	5
Общо:	30

Учебната програма е обсъдена и приета на заседание на катедра „.....”, протокол №..... от

Учебната програма е приета и обсъдена на Факултетен съвет на Факултет по, протокол № от