

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

**УТВЪРЖДАВАМ  
ДЕКАН:**

/проф. д-р инж. М. Кършева/

**УЧЕБНА ПРОГРАМА**

УЧЕБНА ДИСЦИПЛИНА:	<b>МИКРОБИОЛОГИЯ I ЧАСТ</b>
СПЕЦИАЛНОСТ:	<b>БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО</b>
ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:	<b>5.11. БИОТЕХНОЛОГИИ</b>
ОБРАЗОВАТЕЛНО- КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН:	<b>БАКАЛАВЪР</b>
Изготвил:	Ръководител на катедра.....
/ проф. д-р Нели Георгиева /	/проф. д-р Нели Георгиева/

**София, 2020**

**УЧЕБЕН ПЛАН НА ДИСЦИПЛИНАТА**  
**МИКРОБИОЛОГИЯ I ЧАСТ**

<b>РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ</b>					
<b>Пълна студентска заетост (часове):</b>		<b>225</b>	<b>Кредити по ЕСТК</b>		<b>7</b>
<b>Аудиторна заетост</b>	<b>Кредити за аудиторна заетост</b>		<b>Извънаудиторна заетост</b>	<b>Кредити за извънаудиторна заетост</b>	
90	2.8		135	4.2	
<b>Форма на обучение</b>	<b>Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/</b>		<b>Курс</b>	<b>Семестър</b>	
редовна	90		<i>III</i>	<i>V</i>	
<b>2. УЧЕБНИ ФОРМИ</b>					
<b>Аудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>	<b>Извънаудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>
<b>Лекции</b>	45	1.4	<b>Консултации (работа с преподавател)</b>	30	1.0
<b>УПРАЖНЕНИЯ:</b>			<b>Самостоятелна работа</b>	105	3.2
<b>Семинари</b>	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	30 20	1.0 0.6
<b>Лабораторни упражнения</b>	45	1.4	- Изработване на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет	15 30 10	0.4 1.0 0.2
<b>Проект</b>	-	-			
<b>3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ</b>					
<b>Форми за оценяване и контрол</b>				<b>Относителен дял в общата оценка</b>	
<b>Изпит</b>				<b>*0.7</b>	
<b>Семестриално (текущо) оценяване:</b>				<b>*0.3</b>	
<b>Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:</b>				<b>0.3</b>	
- Качество на разработения реферат				0.10	
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения				0.15	
- Ефективност на проведените консултации				0.05	

<b>ЗАДОЧНО ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ</b>					
<b>Пълна студентска заетост (часове):</b>		<b>225</b>	<b>Кредити по ЕСТК</b>		<b>7</b>
<b>Аудиторна заетост</b>	<b>Кредите за аудиторна заетост</b>		<b>Извънаудиторна заетост</b>	<b>Кредити за извънаудиторна заетост</b>	
45	1.4		180	5.6	
<b>Форма на обучение</b>	<b>Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/</b>		<b>Курс</b>	<b>Семестър</b>	
задочна	45		<i>III</i>	<i>VI</i>	
<b>2. УЧЕБНИ ФОРМИ</b>					
<b>Аудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>	<b>Извънаудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>
<b>Лекции</b>	21	0.7	<b>Консултации (работа с преподавателите)</b>	30	1.0
<b>УПРАЖНЕНИЯ:</b>			<b>Самостоятелна работа</b>	150	4.6
<b>Семинари</b>	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	35	1.0
<b>Лабораторни упражнения</b>	24	0.7	- Изработване на протоколи;	30	0.9
			- Разработване и защита на реферати;	30	0.9
			- Работа в интернет	25	0.9
<b>Проект</b>	-	-			
<b>3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ</b>					
<b>Форми за оценяване и контрол</b>					<b>Относителен дял в общата оценка</b>
<b>Изпит</b>					<b>*0.6</b>
<b>Семестриално (текущо) оценяване:</b>					<b>*0.4</b>
<b>Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:</b>					<b>0.4</b>
- Качество на разработения реферат					0.20
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения					0.15
- Ефективност на проведените консултации					0.05

## **АНОТАЦИЯ**

### **на дисциплината “Микробиология I част”**

#### **Предназначение на учебната дисциплина**

Учебната дисциплина “Микробиология I част“ е предназначена за студентите от специалностите „Биотехнологии“ и „Биомедицинско инженерство”.

#### **Цели**

Курсът по " Микробиология I част " представлява биологичен фундамент, който позволява по-нататъшно обучение по специализиращи дисциплини в ПН Биотехнологии като Молекулярна биология и генетика, Имунология, Индустриални биотехнологии, Фармацевтични биотехнологии и др. Дисциплината свързва и задълбочава общите познания за микроорганизмите, които са в основата на всички биотехнологични процеси. Студентите трябва да имат познания по неорганична химия, органична химия, физикохимия, колоидна химия, получени в основните курсове.

#### **Структура на учебното съдържание**

В курса се дават основни знания по Обща микробиология и има за цел да запознае студентите с основите на микробиологичната наука. Тук се разглеждат класификацията и разпространението на микроорганизмите, химичния състав и структурата на бактериалната клетка, най-съществените моменти от физиологията, обмяната на веществата и генетиката на бактериите, методите за тяхното изследване, култивиране и др. За разлика от повечето общи курсове, където микроорганизмите се изучават по таксономични групи, тук те се разглеждат като участващи в съответните биотехнологични процеси. По този начин се избягва разглеждането на групи бактерии които нямат пряко отношение към биотехнологията и така се освобождава лекционно време за по-съществен и полезен материал.

Успоредно с лекционния курс е предвиден и лабораторен практикум, който цели да запознае студентите с основните методи и лабораторни похвати при работа с микроорганизми, като стерилизация, приготвяне на хранителни среди, наблюдение и идентифициране на микроорганизми, култивиране, събиране и преработка на биомаса и др.

#### **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 Неорганична химия, Органична химия, Физикохимия, Колоидна химия, 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;
- 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. Етапи в развитието на микробиологията като наука. Връзка на микробиологията с другите науки. Микробиология и биотехнология.	2
2. Класификация на клетките в зависимост от тяхната морфология: прокариотни и еукариотни клетки. Вируси и бактериофаги. Принципни различия в структурата и организацията на прокариотните и еукариотните клетки.	3
3. Прокариотни микроорганизми: Грам-положителни и Грам-отрицателни бактерии. Основни групи бактерии в зависимост от тяхната форма, морфология, движение и жизнен цикъл. Микоплазми. Актиномицети.	3
4. Еукариотни микроорганизми. Систематика на еукариотните микроорганизми: основни таксони. Плесени и микотоксини, синтезирани от плесени. Едноклетъчни гъби - дрожди.	3
5. Структурна организация на бактериалната клетка: клетъчна стена и клетъчна мембрана. Химичен състав, структура и функции на клетъчната мембрана. Клетъчна стена на прокариотните (Грам-положителни и Грам-отрицателни) микроорганизми: химичен състав, структура и функции.	3
6. Клетъчна стена на еукариотните микроорганизми: състав, структура и функции. Структури върху повърхността на прокариотната клетка - пили и флагели: структура, организация и участието им в движението на бактериите (таксиси и тропизми). Особени органели в клетките на някои прокариотни бактерии.	3
7. Растеж на бактериите. Растеж на единичната бактериална клетка: промени в клетката по време на растеж; клетъчен цикъл; генерационно време; модели на клетъчното деление; контрол върху клетъчния цикъл; фактори влияещи върху клетъчното деление и клетъчния цикъл.	3
8. Популационен растеж: измерване на растежа на бактериалната култура; фази на растежния цикъл (lag фаза, експоненциална и стационарна фаза, фаза на отмиране на клетки); математическо описание на популационния растеж; фактори влияещи върху растежа на културата (хранителни съставки на средата, кислород, рН и др.). Непрекъснато култивиране на микроорганизми (хемостатни култури).	3
9. Метаболизъм на бактериите. Енергиен метаболизъм: хемотрофи и фототрофи. Енергиен метаболизъм на хемоорганотрофни, хемолитотрофни и фототрофни (фотосинтезиращи) бактерии. Електронен транспорт и електро-	3

нопренасящи вериги. Асимилация на въглерода в автотрофни, хетеротрофни и метилотрофни микроорганизми.

<b>10.</b> Микробна генетика: структура и организация на бактериалния геном. Бактериална хромозома и епизомни генетични елементи (плазмиди). Структура и функция на бактериалните гени. Регулация на генната активност: модел на Жакоб и Моно.	3
<b>11.</b> Репликация на бактериалния геном и епизомните структури. Обмяна и изменение на генетичната информация при бактериите: генетична трансформация; генни рекомбинации; трансдукция; конюгация; транспозони и транспозиция. Мутации и реверсии. Насочен мутагенез.	4
<b>12.</b> Взаимоотношение между микроорганизми живеещи в смесени популации: симбиоза и антибиоза. Бактериални токсини (бактериоцини) и антибиотици: по-важни представители и механизъм на тяхното действие. Механизми на защита на бактериите от бактериоцините и антибиотиците	4
<b>13.</b> Влияние на физичните и химични фактори върху развитието на микроорганизмите. Дезинфекционни средства и дезинфекция. Стерилизация – методи.	3
<b>Общо</b>	<b>45</b>

#### **Използвана литература:**

1. Ст. Влахов, А. Иванов. Обща микробиология. Университетско издателство “Св.Климент Охридски”, София, 1996.
2. Е. Карова. Микробиология. Издателство ВСИ Пловдив, 1998.
3. Хр. Чомаков. Микробиология и микробиологични методи на пречистване. Нов Български Университет, София, 2000.
4. Хр. Чомаков, Н. Георгиева. Ръководство по микробиология, Изд. ХТМУ, 2004.
5. T.D. Brock. 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.

## ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема	часове
1. Основни техники при работа с микроорганизми. <ul style="list-style-type: none"><li>• Правила и техники за безопасност.</li><li>• Основни микроскопски техники</li><li>• Видове микроскопи, устройство и работа със светлинен микроскоп.</li><li>• Наблюдаване на препарати със светлинен микроскоп</li></ul>	5
2. Основни методи при култивирането на микроорганизми <ul style="list-style-type: none"><li>* Приготвяне на първични бактериални култури.</li><li>* Посяване на бактерии върху твърда и течна среда.</li><li>* Култивиране на бактерии.</li><li>* Унищожаване (убиване) на бактерии в края на експеримента.</li></ul>	5
3. Стерилизация и дезинфекция в микробиологичната практика. <ul style="list-style-type: none"><li>• Видове стерилизация – термична и студена стерилизация.</li><li>• Подготовка и стерилизация на лабораторна стъклария</li></ul>	5
4. Видове хранителни среди за микроорганизми. <ul style="list-style-type: none"><li>• Течни и твърди среди</li><li>• Специални среди за изолиране на чисти култури (обогатени, селективни, диференциращи)</li><li>• Приготвяне на хранителни среди.</li></ul>	5
5. Техники за наблюдение и идентификация на бактерии. <ul style="list-style-type: none"><li>• Нативни препарати: натривки, фазово-контрастно микроскопиране, висяща капка. Определяне размера на клетките.</li><li>• Трайни препарати: Оцветяване на бактерии по Грам, Зайхел-Нелсон, с нигрозин (негативно оцветяване на клетъчната стена).</li></ul>	5
6. Количествено определяне на микроорганизми <ul style="list-style-type: none"><li>• Определяне броя на живите и мъртвите клетки в бактериална култура. Камери за броене</li><li>• Определяне на бактериална маса</li><li>• Морфология на бактериални колонии.</li><li>• Морфология на плесени и дрожди</li></ul>	5
7. Влияние на физичните фактори върху развитието на микроорганизмите. <ul style="list-style-type: none"><li>• Влияние на температурата</li><li>• Влияние на осмотичното налягане</li><li>• Влияние на рН на средата</li></ul>	5
8. Влияние на химичните фактори върху развитието на микроорганизмите. <ul style="list-style-type: none"><li>* Определяне чувствителността на микроорганизмите към химични агенти и дезинфектанти</li></ul>	5



- \* Определяне чувствителността на микроорганизмите към антибиотици и химиотерапевтици
- \* Тест за антибиотична резистентност

9. Проследяване на растежа на бактериални култури: култивиране при селективни и неселективни условия.

- Периодични култури. Построяване и анализ на растежни криви.
- Определяне броя на живите и мъртвите клетки. в стационарна бактериална култура.

5

**Общо: 45**

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 .....