

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

**УТВЪРЖДАВАМ
ДЕКАН:**

/проф. д-р инж. М. Кършева/

УЧЕБНА ПРОГРАМА

УЧЕБНА ДИСЦИПЛИНА: **БИОМАТЕРИАЛИ И БИОСЪВМЕСТИМОСТ**

СПЕЦИАЛНОСТ:

**БИОТЕХНОЛОГИИ
БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО**

ПРОФЕСИОНАЛНО
НАПРАВЛЕНИЕ:

5.11. БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-
КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН:

БАКАЛАВЪР

Изготвили:

Ръководител на катедра.....

/ проф. д-р Нели Георгиева /

/проф. д-р Нели Георгиева/

/гл. ас. д-р инж. Цветелина Ангелова/

София, 2020

УЧЕБЕН ПЛАН НА ДИСЦИПЛИНАТА

БИОМАТЕРИАЛИ И БИОСЪВМЕСТИМОСТ

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>VIII</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>IX</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 “Биоматериали и биосъвместимост”

Предназначение на учебната дисциплина

Учебната дисциплина “Биоматериали и биосъвместимост“ е предназначена за студентите от специалностите „Биотехнологии“ и „Биомедицинско инженерство“, като част от изборния блок на програмата за VIII семестър.

Цели

Курсът по " Биоматериали и биосъвместимост " има за задача да даде основни знания на студентите относно интердисциплинарната област на биоматериалите, която обединява материалознание с микробиология, физика, химия, медицина, инженерни науки и етика.

Изборът и приложението на даден материал зависи не само от механичните и физичните му свойства, но и от поведението му в съответната биологична среда. Това е свързано с точното дефиниране и познаване на критериите за биосъвместимост, на които трябва да отговаря съответния материал.

Структура на учебното съдържание

В курса се дават основни знания за структурата и свойства на материалите, използвани като биоматериали (метали, керамика, синтетични и биополимери, композити) и тяхното приложение в медицински устройства, импланти, специални покрития, изкуствени органи, тъканно инженерство, лечение на рани, контролирано освобождаване на биологично активни вещества и др.

В лекционния курс са разгледани основните групи биоматериали, както и процесите за тяхната биообработка и биосъвместимост. Посочени са технологичните фактори, обезпечаващи качеството на продуктите.

В практическия курс се цели студентите да получат умения във връзка с практическите методи за получаване, охарактеризиране, изпитание и приложение на различни биоматериали.

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 органична химия, физикохимия, аналитична химия, получени в основните курсове; биохимия и микробиология, имунология, клетъчна биология, тъканно инженерство, биокатализа, основи на генното инженерство, получени от специализиращи дисциплини; умения да обобщават и интерпретират данни, използване на логическо, интуитивно и творческо мислене, използване на методи, материали, апарати 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. Биомедицина. Същност и приложение на биоматериалите. Видове импланти. Биоматериали – полимери, метали, керамика, полупроводникови материали. Първо, второ и трето поколение биоматериали. Критерии за избор на биоматериал.	3
2. Биосъвместимост. Критерии за избор на инертен биоматериал. Фактори, които влияят на взаимодействието материал-тъкан. Реакции на приемника спрямо биоматериала.	3
3. Метални биоматериали. Връзка структура-свойства при металите. Изисквания към ортопедичните импланти. Метали, сплави – дефекти. Видове метални биоматериали. Ортопедични протези, зъбни импланти. Предимства и недостатъци на металните биоматериали.	3
4. Взаимодействие протеин-повърхност. Свойства на протеините, които влияят върху взаимодействията им с повърхността. Свойства на повърхностите, които влияят на взаимодействията им с протеините. Десорбцията на протеините. Мултикомпонентни разтвори.	3
5. Керамични биоматериали. Получаване, свойства и приложение. Връзка между метални и неметални елементи. Дефекти в кристалните структури. Механични проблеми на керамиката. Класификация на биоматериалите спрямо механизма на тъканна реакция. Видове биомедицинска керамика и стъкла. Предимства и недостатъци на керамичните биоматериали.	3
6. Кръвна съвместимост, кръвосъсирване. Фактори, влияещи върху кръвната съвместимост. Взаимодействия кръв-материал. Кръвосъсирване. Разграждане на фибрин. Роля на тромбоцитите в кръвоспирането и кръвосъсирването. Реакция на приемника спрямо имплантиран материал.	3
7. Полимерни биоматериали. Класификация на полимерите. Методи за получаване. Свойства на полимерите. Химични реакции на полимерите. Предимства и недостатъци на полимерните биоматериали. Полимерни биоматериали, използвани в медицината.	2
8. Биоразградими полимери. Видове. Полихидроксиалканолати – предимства и недостатъци. ПХА с биомедицинско приложение. Получаване на хирални полимери. Биоразградими полимери, като носители на лекарства.	3
9. Биоразградими полимери с медицинско приложение. Физичен механизъм на биоерозията. Деструкция на полимерите. Фактори, влияещи на скоростта на биоерозията. Условия в тялото, влияещи върху хидролизата.	2
10. Биосъвместимост чрез повърхностно модифициране на биоматериалите.	3

Етапи при модифицирането на полимерите с биоактивни съединения.
Методи за модифициране. Методи за модифициране.

11. Хидрогелове. Класификация. Получаване на хидрогелове. Приложение 2

Общо 30

Използвана литература:

1. R. Lanza, R. Langer, J Vacanti, Principles in Tissue engineering, Elsevier, 2014
2. M. Ramalingam, P. Vallittu, Tissue engineering and regenerative medicine, A nano approach, CRC Press, Taylor&francis Group, 2013.
3. Handbook of Materials for Medical Devices, Edit. J.R. Davis Davis & Associates, ASM International, 2003
4. M. Trevan, Immobilized Enzymes. An Introduction and Applications in Biotechnology, John Wiley & Sons, 1980.
5. A. Atala, R. Lanza, J Thomson, R. Neren, Principles of Regenerative, Elsevier. Inc., 2008 Medicine,

ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема	часове
1. Зол-гелна технология за получаване на хибридни материали на базата на силиций и целулозни производни.	5
2. Зол-гелна технология за получаване на хибридни материали на базата на силиций и различни видове пектин.	5
3. Получаване и характеризирание на хидрогелове	
4. Изследване растежа на Грам+ микроорганизми в присъствие на хибридни материали на базата на силиций и целулозни производни с помощта на микроплейт рийдър. Построяване на растежна крива. Инхибиторни зони на растеж. Дисково-дифузионен метод.	5
5. Изследване растежа на Грам- микроорганизми в присъствие на хибридни материали на базата на силиций и целулозни производни с помощта на микроплейт рийдър. Построяване на растежна крива. Инхибиторни зони на растеж. Дисково-дифузионен метод.	5

6. Изследване растежа на еукариотни микроорганизми в присъствие на хибридни материали на базата на силиций и целулозни производни с помощта на микроплейт рийдър. Начертаване на растежна крива. Инхибиторни зони на растеж. Дисково-дифузионен метод. 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