

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

**УТВЪРЖДАВАМ  
ДЕКАН:**

/проф. д-р инж. М. Кършева/

**УЧЕБНА ПРОГРАМА**

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

**София, 2020**

**УЧЕБЕН ПЛАН НА ДИСЦИПЛИНАТА**  
**БИОТРАНСПОРТ**

<b>РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ</b>					
<b>Пълна студентска заетост (часове):</b>		<b>150</b>	<b>Кредити по ЕСТК</b>		<b>5</b>
<b>Аудиторна заетост</b>	<b>Кредити за аудиторна заетост</b>		<b>Извънаудиторна заетост</b>	<b>Кредити за извънаудиторна заетост</b>	
60	2.0		90	3.0	
<b>Форма на обучение</b>	<b>Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/</b>		<b>Курс</b>	<b>Семестър</b>	
редовна	60		<i>IV</i>	<i>VIII</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>
Лекции	30	1.0	<b>Консултации (работа с преподавател)</b>	20	0.7
<b>УПРАЖНЕНИЯ:</b>			<b>Самостоятелна работа</b>	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	-	-			
<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	

**ЗАДОЧНО ОБУЧЕНИЕ**  
**1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ**

<b>Пълна студентска заетост (часове):</b>		<b>150</b>	<b>Кредити по ЕСТК</b>	<b>5</b>
<b>Аудиторна заетост</b>	<b>Кредите за аудиторна заетост</b>		<b>Извънаудиторна заетост</b>	<b>Кредити за извънаудиторна заетост</b>
30	1.0		120	4.0
<b>Форма на обучение</b>	<b>Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/</b>		<b>Курс</b>	<b>Семестър</b>
задочна	30		<i>IV</i>	<i>IX</i>

**2. УЧЕБНИ ФОРМИ**

<b>Аудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>	<b>Извънаудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>
<b>Лекции</b>	15	0.5	<b>Консултации</b> (работа с преподавателите)	30	1.0
<b>УПРАЖНЕНИЯ:</b>			<b>Самостоятелна работа</b>	90	3.0
<b>Семинари</b>	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	20 20	0.7 0.7
<b>Лабораторни упражнения</b>	15	0.5	- Изработване на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет	15 20 15	0.45 0.7 0.45
<b>Проект</b>	-	-			

**3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ**

<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 “Биотранспорт”**

### **Предназначение на учебната дисциплина**

Учебната дисциплина “Биотранспорт“ е предназначена за студентите от специалността „Биомедицинско инженерство“.

### **Цели**

Курсът по "Биотранспорт" представлява специализираща дисциплина, позволяваща по-нататъшно обучение и надграждане на знанията, получени по дисциплините Микробиология, Биохимия, Имунология, както и Молекулярна биология и генетика.

### **Структура на учебното съдържание**

Предмет на дисциплината "Биотранспорт" е да подготви студентите с основни познания за транспортните процеси в биологичните системи. Учебната програма засяга тематики в областта на транспортните процеси в кръвообращението, дизайн на изкуствени тъкани и органи за нуждите на биомедицинското инженерство, силно развиващи се направления през последните години. Обръща се специално внимание на свойствата на флуидите от нютонов и ненютонов тип. Разширяват се познанията по отношение на изчислителните техники за оценяване въздействието на налягането върху нютоновите флуиди. Кръвните потоци се разглеждат под формата на многослойни структури в хода на циркулационната система. Същите се описват детайлизирано според многослойната теория. Разглеждат се различни по конструкция биомедицински устройства в случаите на трансплантации на тъкани и органи, както и симулации на процесите в човешкия организъм, пряко свързани с нуждите на медицината.

Паралелно с лекционния курс е предвидено провеждането и на лабораторни упражнения, с цел получаване на допълнителни познания и умения за основни изчислителни стъпки за транспортните процеси в една биологична единица и описание на биохимизма според изменението на поведението на флуидите в системата. Практическият опит на студентите ще се обогати с нови знания и умения, които ще допълнят изученото в останалите дисциплини.

### **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 Микробиология, Имунология, Молекулярна биология и генетика 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;
- 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 механика на флуидите. Поведение на флуидите в телесните течности.	2
2. Поток на флуидите – директория на пътя, видове, същност и значение при осъществяване на транспортните процеси.	2
3. Термодинамични свойства на флуидите. Значение на термодинамиката за контрол върху транспортните системи. Налягане при флуидните системи	2
4. Производни на закона за идеален газ при описание поведението на флуидите.	2
5. Кинетично представяне на налягането в една система. Зависимости на Максвел. Значение.	2
6. Вискозитет на флуидите. Вискозитет на кръвта в артериалната мрежа.	2
7. Нютонов и ненютонов поток. Свойства на кръвта като нютонов флуид.	2
8. „Интелигентни флуиди” – същност и приложение. Реология и транспорт на кръвта.	2
9. Състав на кръвта. Значение на природата на нютоновите течности при развитие на различни заболявания и усложнения при човека. Хематокрит и реален хематокрит.	2
10. Теория на пределната зона за кръвния поток в кръвоносната система. Централен и периферен слой на кръвния поток.	2

**Общо 30 часа**

### Използвана литература:

1. E. I. Cussler, Diffusion & Mass transfer in fluid systems, 1997, Cambridge, UK.
2. G. A. Truskey, F. Yuan, D.F. Katz, 2009, Transport phenomena in biological systems, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

## ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема	часове
1. Методи за изследване на закона за идеалния газ.	5
2. Изчисляване закона за идеалния газ при транспортните процеси в кръвния поток.	5
3. Кинетично представяне на налягането в една флуидна система.	5
4. Изчисляване на налягането за преносни процеси на газове в циркуляционната система.	5
5. Скорост на кръвта като флуид според теорията за пределната зона.	5
6. Изчисляване на директорията на пътя при газообмен в капилярната система на човека.	5
<b>Общо:</b>	<b>30</b>

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 .....