

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ-ПЛОВДИВ
ФАРМАЦЕВТИЧЕН ФАКУЛТЕТ

ПРОГРАМА

ПО

БИОЛОГИЯ

Приета от Катедрен съвет на 18.06.2026 г.

Утвърдена от Факултетен съвет на ФФ с Протокол №7 /15.07.2026 г.

Наименование на дисциплината

„Биология“

УЧЕБЕН ПЛАН

За български студенти:

Дисциплина	Изпит в семестър	По план на ФФ на МУ-Пловдив Часове				Кредити	Часове по семестри			
		I семестър		II семестър						
		Л	У	Л	У					
Биология	I	60	30	30	90	5	2	2	-	-

За чуждестранни студенти, обучаващи се на български език:

Дисциплина	Изпит в семестър	По план на ФФ на МУ-Пловдив Часове				Кредити	Часове по семестри			
		Аудиторни	Лекции	Упражнени	Извън аудиторни		I семестър		II семестър	
							Л	У	Л	У
Биология	I	60	30	30	90	5	2	2	-	-

Наименование на дисциплината:

„Биология“

Вид на дисциплината съгласно ЕДИ:

Задължителна

Ниво на обучение:

Магистър

Форми на обучение:

Лекции, практически упражнения, семинари.

Курс на обучение:

I курс

Продължителност на обучение:

Един семестър

Хорариум:

30 часа лекции, 30 часа упражнения

Помощни средства за преподаване:

Микроскопи, трайни и временни микроскопски препарати, клетъчни култури, аудиовизуална техника, пособия и технически средства за онагледяване и изпълнение на молекулно-биологични, клетъчно-биологични и имунологични техники, учебни тетрадки, сборници с тестове.

Форми на оценяване:

Текущ контрол – устно изпитване, тестове, семестриален комбиниран тестови изпит.

Формиране на оценката:

Формира се от оценката от семестриалния комбиниран тестови изпит.

Аспекти при формиране на оценката:

Участие в дискусии, решаване на тестове.

Семестриален изпит:

Да /комбиниран тест, писмен и устен изпит/.

Държавен изпит:

Не

Водещ преподавател:

Хабилитиран преподавател от катедра „Медицинска биология”.

Катедра:

„Медицинска биология”.

АНОТАЦИЯ

Дисциплината „Биология” дава възможност за придобиване на знания и умения по следните основни биологични концепции:

- Молекулни основи на живота – биологични макромолекули
- Реализация на генетичната информация
- Генетичен код
- Организация на генетичния материал в клетката
- Кариотип и генетични мутации
- Наследственост, изменчивост и епигенетика
- Молекулни основи на човешките заболявания
- Генно и клетъчно инженерство
- Фармакогенетика и персонализирана медицина
- Биология на клетката
- Апоптоза и туморна биология
- Имунологична хомеостаза

ОСНОВНИ ЗАДАЧИ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Овластяване на най–важните свойства и прояви на организмовия свят и на човека в частност:

- клетъчни и молекулни основи на живота
- организация, съхранение и реализация на генетичната информация
- наследственост, изменчивост и епигенетична регулация
- молекулни основи на заболяванията и персонализираната медицина
- имунологична хомеостаза
- придобиване на основни умения за работа в лаборатория

ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ

1. *Теоретични знания* – овладяване и анализ на:

- йерархичните нива и структурната организация на човешкия организъм (молекулярно, клетъчно и системно)
- организацията, функцията и регулацията на генетичния материал
- генетичните и епигенетичните механизми на наследственост и изменчивост

- механизъм и контрол на клетъчния цикъл и клетъчното делене
- молекулните механизми на апоптозата, туморогенезата и човешките заболявания
- принципите на генното инженерство, фармакогенетиката и персонализираната медицина
- механизмите на имунологичната хомеостаза и имунния отговор

2. Практически умения:

- изработване на временни и трайни микроскопски препарати
- работа със светлинен микроскоп и инвертен микроскоп
- анализ на човешка кариограма
- определяне на кръвни групи и Rh-фактор
- провеждане на основни имунологични реакции (ELISA, флоуцитометрия, имунохистохимия)
- приложение на основни молекулно-биологични методи (PCR, електрофореза, спектрофотометричен анализ)
- приложение на основни клетъчно-биологични методи и анализ на клетъчни култури
- интерпретация на резултати от молекулно-генетични и имунологични изследвания.

ЛЕКЦИИ – ТЕЗИСИ

ЛЕКЦИЯ №1 – 2 часа. Организация на генетичния материал в еукариотната клетка. Структура на хромозомите.

Субмикроскопска структура на хромозомите – нива на организация на хроматина. Микроскопска структура на хромозомите: а) видове; б) еухроматин и хетерохроматин. Полов хроматин.

ЛЕКЦИЯ №2 – 2 часа. Кариотип. Патологичен кариотип. Генни и хромозомни мутации.

Нормален човешки кариотип, видове хромозоми, кариотипиране. Патологичен кариотип – автозомни и гонозомни аномалии. Генни и хромозомни мутации.

ЛЕКЦИЯ №3 – 2 часа. Клетъчен цикъл. Клетъчно делене. Полово размножаване

Клетъчен цикъл и неговата регулация. Митоза и цитокинеза – механизъм и биологично значение. Мейоза – цитологични основи на половото размножаване. Гаметогенеза – произход и развитие на половите клетки. Оплождане – механизъм и значение за възникването на нов организъм.

ЛЕКЦИЯ № 4 – 2 часа. Апоптоза. Туморна биология.

Програмирана клетъчна смърт – характеристика, типове, механизъм, генетичен контрол. Биологични характеристики на туморните клетки. Генетичен контрол на туморогенезата.

ЛЕКЦИЯ №5 – 2 часа. Нуклеинови киселини. Репликация и репарация на ДНК.

Строеж и функции на нуклеиновите киселини. Дезоксирибонуклеинова киселина (ДНК) – структура, конформации и биологична роля. Рибонуклеинови киселини (РНК) – основни видове, структура и функции. Молекулни механизми на репликацията на ДНК – ензими, етапи и особености при линейни и кръгови ДНК молекули. Репарация на ДНК – основни механизми и значение за поддържане на геномната стабилност.

ЛЕКЦИЯ №6 – 2 часа. Транскрипция. Транслация. Генетичен код.

Транскрипция – характеристика, необходими елементи за транскрипцията. Транскрипция при прокариоти и еукариоти. Транслация – определение, характеристика,

необходими елементи. Механизъм на транслацията. Посттранслационни модификации на белтъците. Регулация на транслацията. Характеристика на генетичния код.

ЛЕКЦИЯ №7 – 2 часа. Епигенетика, фармакогенетика и молекулни основи на персонализираната медицина.

Епигенетични механизми за регулация на генната експресия – ДНК метилиране, модификации на хистоните и не кодиращи РНК. Основи на фармакогенетиката и фармакогеномиката. Генетични вариации и мутации като причина за заболявания и фактор за терапевтичния ефект. Биологични мишени на лекарствата и връзка между генетика, епигенетика и персонализирана медицина.

ЛЕКЦИЯ №8 – 2 часа. Генно и клетъчно инженерство.

Методи за изолиране и синтезиране на гени. Получаване на рекомбинантна ДНК. Методи за внасяне на гени в соматични клетки. Вектори. Получаване на рекомбинантни ваксини. Генна терапия. Постижения и перспективи на генното инженерство.

ЛЕКЦИЯ №9 – 2 часа. Имунологична хомеостаза. Естествен и придобит имунитет. Ваксини.

Имунологична хомеостаза – същност и значение. Вроден имунитет – механизми и основни компоненти. Придобит имунитет – клетъчен и хуморален имунен отговор. Имунологична памет. Взаимодействие между вродения и придобития имунитет. Активна и пасивна имунизация. Видове ваксини и приложение.

ЛЕКЦИЯ №10 – 2 часа. Антигени. Характеристика и класификация на антигените. Алоантигенни системи при човека – ABO(H) и Rhesus.

Антигени – характеристика. Естествени антигени – класификация. Типове антигенна специфичност. Алоантигенни системи при човека. Система ABO (H). Система Резус. Произход и биологично значение на алоантигените.

ЛЕКЦИЯ №11 – 2 часа. Иmunна система. Съдба на антигена в организма. Имунокомпетентни клетки – типове, характеристика, функции. Фази в диференциацията им.

Функции и особености на имунната система. Централни и периферни органи. Клетки на имунния отговор: а) типове, характеристика, функции; б) фази в диференциацията на имунокомпетентните клетки.

ЛЕКЦИЯ №12 – 2 часа. Антитела – класификация, строеж и структура. Основни класове.

Антитела: а) класификация; б) строеж, свойства и структура; в) механизъм на действие. Основни класове антитела. Функции на антителата.

ЛЕКЦИЯ №13 – 2 часа. Главен комплекс на тъканна съвместимост (МНС). Антигенно разпознаване, преработване и представяне. Клетъчни взаимодействия при имунния отговор.

Антигенно разпознаване, преработване и представяне. Медиатори на имунния отговор. Цитокини и цитокинова мрежа. Клетъчни взаимодействия при имунния отговор.

ЛЕКЦИЯ №14 – 2 часа. Трансплантационен имунитет. Противотуморен имунитет

Антигени на тъканната съвместимост. Главен комплекс на тъканната съвместимост – структура и функции. Видове трансплантация. Реакция на приемателя срещу присадката и реакция на присадката срещу приемателя. Механизми на отхвърляне на трансплантата. Имунологична толерантност при трансплантация. Противотуморен имунитет – същност и механизми. Туморни антигени. Клетки на противотуморния имунен отговор. Имунологичен надзор и механизми за избягване на имунния отговор от туморните клетки. Имуноterapia на злокачествените заболявания.

ЛЕКЦИЯ №15 – 2 часа. Реакции на свръхчувствителност.

Реакции на свръхчувствителност – класификация, механизми, основни характеристики.

У П Р А Ж Н Е Н И Я – Т Е З И С И

УПРАЖНЕНИЕ №1 - 2 часа. Светлинна микроскопия.

Въведение. Основни правила за работа. Обща информация за светлинен микроскоп. Протокол за използване на имерсионни обективи. Наблюдение на кръвна натривка. Лабораторен алгоритъм. Работа със специализирано лабораторно оборудване.

УПРАЖНЕНИЕ №2 - 4 часа. Нуклеинови киселини. Репликация на ДНК.

Основни стъпки и протоколи за изолиране на геномна ДНК. Спектрофотометрично измерване на ДНК. Същност на PCR – реакцията. Етапи и необходими реагенти за PCR.

УПРАЖНЕНИЕ №3 - 4 часа. Генни и хромозомни (структурни и бройни) мутации.

Определяне на нормален и патологичен човешки FISH. Анализ на PCR продукти на агарозна гел електрофореза. Интерпретация на резултатите.

УПРАЖНЕНИЕ №4 - 4 часа. Реализация на генетичната информация. Генетичен код.

Изолиране на тотален протеин от тъканни проби. Спектрофотометрично измерване на белтъчна концентрация. Видове електрофорези за разделяне на протеини. Интерпретация на резултатите.

УПРАЖНЕНИЕ №5 - 4 часа. Организация на генетичния материал в еукариотна клетка. Клетъчен цикъл и размножаване. Оплождане.

Флоуцитометрично определяне на митотичен индекс. Изработване на микроскопски препарат и оцветяване на сперматозоиди от различни биологични видове. Наблюдение на микроскопски препарати от яйчник и тестис от бозайник. Интерпретация на резултатите. Наблюдение на клетъчно делене в клетъчни култури. Работа с инвертен микроскоп.

УПРАЖНЕНИЕ №6 - 4 часа. Апоптоза и туморна биология. Фармакогеномика.

Наблюдение на морфологични промени при апоптоза в клетъчни култури. Изследване на генна експресия на каспази чрез количествен PCR (qPCR). Интерпретация на резултатите. Фармакогеномика - клинични случаи.

УПРАЖНЕНИЕ №7 - 4 часа. Вроден и придобит имунитет. Кръвно-групови антигени. Имунoglobулини. Имунологични методи – част I.

Реакция на хемаглутинация за определяне на кръвни групи и Rh-фактор. Кръвно-групово типизиране с моноклонални антитела. Реакция преципитация. Видове ELISA методи за определяне на антигени и антитела. Интерпретация на резултатите.

УПРАЖНЕНИЕ №8 - 4 часа. Главен комплекс на тъканна съвместимост. Имунология на туморите. Реакции на свръхчувствителност. Имунологични методи – част – II част.

Western blot, имуноелектрофореза, флоуцитометрия – принципи и приложения. Флоуцитометрично определяне на тъканна съвместимост. Наблюдение за еозинофилия. Имунохистохимична детекция на протеини върху парафинови срези от туморна тъкан.

ЛИТЕРАТУРА

- Гевезова М., М. Драганова, М. Казакова, Н. Мехтеров, Д. Минчев, В. Сарафян, Й. Сбирков. Практически упражнения по медицинска биология за студенти по фармация. II издание. МУ-Пловдив, ISBN 978-619-237-060-2, 2022.
- Сарафян В., М. Василевска-Декова, И. Ватев, Х. Радева-Куямова. Медицинска биология. Учебник за медици, стоматолози и фармацевти. МУ-Пловдив, ISBN 954-9549-08-9, 2005, 2009, 2010.
- Ватев И., В. Ишев, С. Станилова, Г. Николов, Д. Ковачев. Биология. Учебник за медицинските университети. Изд. Реко, София, 2005.
- Феодорова Я., М. Казакова, М. Драганова, В. Александров, Н. Мехтеров, В. Низамов, В. Сарафян. Под редакцията на В. Сарафян. Тестове по медицинска биология. ISBN: 978-619-7085-87-7, 2017.
- Bios instant notes. Molecular Biology by A. McLennan, A. Bates, P. Turner, M. White. 2013; 4th edition; Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC.
- Bios instant notes. Immunology by P. Lydyard, A. Whelan, M. Fanger. 2011; 3rd edition; Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC.
- Human Biology by Starr C. and McMillan B. 2014; 10th edition, BOOKS/COLE.

КОНСПЕКТ

МОЛЕКУЛНА И КЛЕТЪЧНА БИОЛОГИЯ

1. Нуклеинови киселини. Строеж на нуклеиновите киселини. Дезоксирибонуклеинова киселина (ДНК). Рибонуклеинови киселини (РНК).
2. Репликация на ДНК.
3. Транскрипция. Зреене на РНК.
4. Транслация. Регулация на белтъчната синтеза. Протеини – структура и функции.
5. Генетичен код. Характеристика на генетичния код.
6. Съвременна представа за гена. Подвижни генетични елементи. Онкогени.
7. Организация на генетичния материал в еукариотната клетката. Субмикроскопска структура на хромозомите.
8. Епигенетика. Механизми на регулация на генната експресия. Полов хроматин и Х-хромозомна инактивация.
9. Микроскопска структура на хромозомите. Еухроматин и хетерохроматин.

10. Кариотип. Патологичен кариотип при човека.
11. Мутации. Генни, хромозомни, геномни. Механизъм, медицинско значение.
12. Генетично инженерство на популационно и организмово ниво. Оплождане *in vitro* и трансплантация на ембриони.
13. Рекомбинатни ДНК технологии и генно инженерство. Производство на ваксини. Генна терапия.
14. Размножаване на клетките. Клетъчен цикъл. Регулация.
15. Апоптоза – механизъм, медицинско значение.
16. Цитологични основи на половото размножаване - мейоза.
17. Овогенеза и сперматогенеза.
18. Оплождане.
19. Основни молекулно-биологични техники.
20. Основни техники в клетъчната биология.

ОСНОВИ НА ИМУНИТЕТА

21. Имунологична хомеостаза. Вроден и придобит имунитет – характеристики.
22. Естествена резистентност – фактори и механизми.
23. Антигени – характеристика, класификация. Хаптени.
24. Алоантигенни системи при човека. Система АВО/Н/. Секреторство. Химична структура и биосинтеза на А, В и Н антигените. Система Резус. Произход и биологично значение.
25. Имунна система – лимфоидни органи.
26. Клетки на имунния отговор – видове, характеристика.
27. Клетъчни взаимодействия при имунния отговор. Активиране на антиген-представящи клетки, Т- и В-клетки.
28. Фази в диференциацията на имунокомпетентните клетки.
29. Типове имунен отговор. Първичен и вторичен имунен отговор. Имунна памет.
30. Хуморален имунен отговор. Антитела–механизъм на действие и свойства.
31. Строеж и структура на антителата. Основни класове антитела.
32. Система на комплемента.
33. Главен комплекс на тъканната съвместимост (МНС).
34. Туморна имунология.
35. Реакции на свръхчувствителност.
36. Основни имунологични реакции и техники. Приложение в медицинската практика.