**ОКС „бакалавър”- специалност Биология**

**Избираема дисциплина – І** - 5 сем.

**Биологични мембрани** –проф. д-р Илия Денев

**Биохимия на растенията** – доц. д-р Цанко Гечев

**Приложна ентомология** – доц. д-р Анелия Стоянова

**Лечебни растения** - доц. д-р Иванка Димитрова

**Растителни *in vitro* култури** – гл.ас. д-р Румяна Вълкова

**Храни, безопасност на храни и диететика** – проф. д-р Велизар Гочев

**Анотации на дисциплините:**

**Биологични мембрани** - Лекционният курс се състои от обща и специална част. В рамките на общата част студентите се запознават последователно със съвременните представи за строежа и организацията на биомембраните изхождайки от структурните и фазови свойства на мембранните липиди, белтъци и техните глико-конюгати. Изучават се структурните, повърхностните и фазови свойства на основните мембранни компоненти, които правят възможно съществуването на мембраните. Отделено е място на биосинтезата на основните мембранни компоненти, механизмите на тяхното включване в състава и изграждането на мембраните. Функционалните активности на мембраните са разгледани във взаимовръзка с техния състав и строеж. Отделено е внимание и на патологията при мембраните. В специалната част знанията от общата се надграждат с конкретна информация за строежа и функциите на основните типове клетъчни мембрани - плазмалема, тонопласт, хлоропластни, митохондриални мембрани и т.н. Наред с теоретичните знания, в рамките на практическите занятия студентите се запознават с основни методи за изолиране и пречистване на основните типове мембрани и мембранни органоиди, с деструктивни и не деструктивни методи за изследване на техния състав, устройство и функционална активност.

**Биохимия на растенията** - Учебната дисциплина запознава със специфичните морфологични, биохимични и генетични особености на растенията: биохимията и функциите на клетъчна стена; вакуолата и нейната роля за растежа, развитието на растенията, складирането на резервни вещества, токсични продукти, вторични метаболити, както и ролята и при автофагията и програмираната клетъчна смърт; растителни пигменти и фотосинтеза; цикъл на Калвин, С3, С4 и САМ метаболизъм, фотодишане; особеностите на въглехидратния метаболизъм при растенията; глиоксалатен цикъл; класически и специфични растителни митохондриални комплекси, алтернативна оксидаза; растителни хормони; вторични метаболити - флавоноиди, лигнини, танини, антоцианини, терпеноиди – метаболизъм, функции и значение.

**Приложна ентомология** - Предложеният учебен курс е приложен курс в областта на ентомологията и цели да запознае студентите с различните аспекти на взаимодействие между хората и насекомите – както полезни видове, като хищници, паразитоиди, опрашители, продуктивни насекоми (пчели, копринени буби и др.), така и вредители по селскостопански култури, горски насаждения и складирани продукти, и преносители на сериозни трансмисивни заболявания. Курсът започва с кратко въведение в морфологията, анатомията, биологията и екологията на насекомите, което дава възможност да се акцентира върху характерните особености на насекомите и мястото им в екосистемите. Учебната програма продължава с класифициране на насекомите според тяхното икономическо значение за хората и по-детайлно разглеждане на някои аспекти. Няколко поредни теми обхващат запознаване с вредните за хората насекоми и различните методи за техния контрол. Особенно внимание се обръща на полезните видове насекоми, използвани като биологични агенти за контрол на вредители, а така също и на продуктивните насекоми, като пчели, копринени буби и лакови насекоми. Приложната ентомология също изучава методите, с които полезните насекоми и вредителите могат да се управляват, без да причиняват значителни щети или загуби за хората.

**Лечебни растения -** Настоящият курс запознава студентите с таксономичното разнообразие на лечебните растения в България и тяхното разпространение. Изучават се най-често използвани видове - източници на суровини за лекарствани препарати, както и такива, които намират приложение в народната медицина. Дават се познания върху биологичния тип, морфологията, използваемата част (дрогата), химичния състав, действието и приложението на редица лечебни видове. Засяга се отчасти и въпросът, свързан с опасности при използването на някои билки, съдържащи отровни вещества.

**Растителни *in vitro* култури** - Този курс ще запознае студентите с основни експериментални методи в областта на растителните*invitro* културите. Ще бъдат представени съвременни резултати засягащи приложението на клетъчни и тъканни култури в селското стопанство и индустрията. В подготвеният материал е включена основна терминология и дефиниции, както и допълнителна информация за лабораторното оборудване и инструментариум. След въвеждащата историческа предистория следват дискусии за организацията на специализираните за тъканни култури лаборатории, техники за работа при стерилни условия и компоненти на хранителните среди, методи за индуциране на калус, органогенез, суспензионни култури, соматичен ембриогенез, коренови култури, микроразмножаване, антерни и поленови култури, изолиране и сливане на протопласти.

**Храни, безопасност на храни и диететика -** Дисциплината изучава свойствата и физиологичната роля на основните компоненти на храните (белтъци, въглехидрати, липиди, витамини и др.), техните източници и значението им за здравето на човека. Разглеждат се основните правила за рационалното хранене на различни групи от населението, като се обръща специално внимание на възрастовите и професионални потребности на индивидите. Значителна част от курса е посветена и на различните видове хранителни заболявания, като токсикоинфекции, интоксикации, хранителни алергии и отравяния и др. Накратко се разглеждат и въпроси свързани с националното хранително законодателство. Обучението се осъществява аудиторно чрез лекции и лабораторни упражнения.

**Избираема дисциплина – ІІ** - 6 семестър

- **Основи на биотехнологията** - проф. д-р Велизар Гочев

- **Физиология на микроорганизмите** - доц.д-р Соня Костадинова

**- Казуси на формалната антропогенетика** - гл.ас.д-р Иван Стоянов

**- Екологична токсикология** - проф.д-р Илияна Велчева

**- Фитоценология** – гл.ас. д-р Ценка Радукова

**- Приложна териология**  -доц. д-р Христо Димитров

**Анотации на дисциплините:**

**Основи на биотехнологията -** В курса се разглеждат основите на биосинтетичните, биотрансформационните и биодеградационните процеси за индустриално производство на различни категории биопродукти (лекарствени вещества, хранителни адитиви, храни, напитки и др.) с участието на микробни системи. Първата част на лекционния курс касае въпросите на *Общата биотехнология* – скрийнинг, характеристика, конструиране и съхранение на продуценти на биопродукти, метаболизъм на хранителните вещества в индустриални микробни системи, фактори влияещи върху хода на биотехнологичните процеси, изолиране, пречистване, анализ и приложение на биологично-активни вещества. Във втората част, условно наречена *Специална биотехнология,* се разглеждат конкретни биотехнологии за производство на антибиотици (пеницилини, цефалоспорини, аминогликозиди, макролиди и др.), ензими (амилази, целулази, проетеази и др.), някои витамини (В2, В12, С, ергостерол, β-каротен), органични киселини, аминокиселини, протеини както и някои екологични биотехнологии за пречистване на отпадъци.

**Физиология на микроорганизмите** - Курсът изучава функционирането на микробната клетка на фона на изменящите се условия на средата. Надграждат се познанията за химичният състав на микробната клетката и ролята на клетъчните компоненти. Изучава се метаболизма (катаболизъм и анаболизъм) на въглехидрати, липиди, белтъци, нуклеотиди при различните групи микроорганизми и неговата регулация. Обърнато е внимание на метаболитния транспорт, генерирането на енергия в аеробни и анаеробни условия. Представен е биохимизмът на ферментационните процеси, които имат фундаментално и практическо приложение, както и физиологичните особености на осъществяващите ги микроорганизмите. Лекционният курс запознава с фототрофния и неорганичния метаболизъм и автотрофната фиксация на СО2. Представени са физиологичните аспекти на клетъчния растеж и диференциация при микроорганизмите; деленето при Грам-положителни и Грам-отрицателни бактерии и микробния отговор на различни видове стрес – температурен, оксидативен, киселинен, осмотичен, хранителен и кратка характеристика на основните групи екстремофили.

**Казуси на формалната антропогенетика -** Курсът предоставя информация за наследствеността при човека в норма и патология. Запознава с основните характеристики на различните типове унаследяване на признаци, заболявания и наследствени заложби. Коментират се генетичните аспекти на човешката патология, разглеждат се казуси за определяне на генетичен риск и прогнози за наследствени болести и предразположения. Изучава се генетичната обусловеност на нормални признаци и свойства и начина на предаването им в потомството. Решават се генетични задачи за изчисляване на вероятност за унаследяване и фенотипна изява.

# **Екологична токсикология -** Екологичната токсикология изучава същността, класифицирането, влиянието, разпределението и механизмите на самоочистване в екосистемите, подложени на негативното действие на различни токсиканти. Те са резултат от влиянието на антропогенния фактор и често са причина за възникване на специфични адаптивни механизми у организмите, принудени да живеят в хронично замърсена среда. Предлаганият курс по екологична токсикология цели да запознае студентите с основните понятия, задачи и методи в тази актуална наука.

**Фитоценология -** Фитоценологията е съвременен клон на ботаниката. Курсът запознава с основните понятия – видове фитоценози, ценопопулация, ценоклетка, консорция, както и с механизмите на взаимодействие между растенията и околата среда, между самите растения (преки и косвени), състав и структура на фитоценозите, синдинамика и синтаксономия. Акцентира се върху фитоценологичното райониране и основните фитоценози на България.

**Приложна териология -** В курса по „Приложна териология“ студентите придобиват обобщени знания за общата характеристика на ключови биологични особености на бозайниците, допринасящи за тяхната жизнеспособност. Разглежда се биоразнообразието на бозайната фауна на планетарно и европейско равнище, както и на територията на България. Оценява се практическото значение на бозайниците за природната среда и човешкото общество. Детайлно се представя организацията на териологичните изследвания, при спазване на основните правила за безопасност по време на провеждане на полеви изследвания и лабораторна работа с диви бозайници. Прави се системен преглед на методите за инвентаризация на бозайници в сухоземни местообитания, с акцент върху методите за улов с капани на сухоземни дребни бозайници. Предлагат се насоки за планиране на терените териологични проучвания и се извършва въвеждане в избрани процедури за улов с капани и боравене с диви животни. Представят се препоръки за полево оборудване и регистриране на данните получавани от различните типове полеви изследвания. Извършва се запознаване с методите за идентификация на уловените бозайници, тяхното маркиране и грижи за заловените диви животни. В специален раздел се разглеждат методите за сбор на биологичен материал от бозайници за последващ лабораторен анализ и приготвяне на колекционни материали от изследваните видове. Обстойно се разглеждат полеви количествени методи за еколого-фаунистични проучвания в териологията. В синтезирана форма се представят основни характеристики и подходи на изследване на популациите на бозайниците. Разглеждат се основните методични изисквания при представяне на резултатите от научно изследване в областта на биологичните науки и тяхното публикуване при разработката на дипломни работи и дисертации.

**Избираема дисциплина – ІІІ -** 7 семестър

- **Генно инженерство** – доц. дн Самир Наимов

- **Микробна генетика**- гл.ас. д-р Мариана Мърхова

- **Генетика и епигенетика** – гл.ас. д-р Теодора Попова

- **Декоративна дендрология** - гл.ас. д-р Ценка Радукова

**- Технологии за възстановяване на увредени почви** - гл.ас. д-р Славея Петрова

– **Палеоекология** - гл.ас. д-р Славея Петрова

**Анотации на дисциплините:**

**Генно инженерство** - Курсът по генно инженерство засяга научните принципи, както и широк спектър индустриални, аграрни и фармацевтични направления на рекомбинантните ДНК технологии. Той представлява въведение в проблемите на съвременната биотехнология и приложната молекулярна биология. Курсът дава представа на основните етапи и манипулации свързани със създаването на рекомбинантна ДНК, като средство за клониране на гени и получаване на ценни биопродукти както в прокариотни така и в еукариотни експресионни системи. Описани са основните лабораторни процедури за манипулиране на генетичната информация като клониране в определена ориентация, скрининг на клонове, получаване и пречистване на рекомбинантен протеин, химичен синтези модифициране на гени, полимеразна верижна реакция (PCR), получаване на геномни и кДНК билблиотеки, секвениране на ДНК и др.Застъпени са различни подходи за изолиране на гени, както и начините за доказване на тяхното функциониране в организма-гостоприемник. В курса се обръща специално внимание на съвременните високопродуктивни подходи за клониране на PCR продукти и в частност Торо техника както и системата Gateway. Разгледани са различни стратегии за подобряване на експресията на гените чрез специфични нуклеотидни промени (насочен мутагенез и други подходи).В курса се разглеждат и някои съвременни методи за генетичен анализ като конструиране и анализ на генни билблиотеки чрез извличане и нормализация, ДНК микрочипове и др. Накрая се обръща внимание на биологичните рискове от молекулярната биотехнология и въпросите на биоетиката и биобезопасността.

**Микробна генетика** - В лекционния курс са включени съвременни данни за генетичните явления при бактерии и вируси, както и за материалните основи на тези процеси. Отделено е внимание на механизмите на функциониране и съхранение на генетичната информация при микроорганизмите. Обсъдени са способите за регулация на генната активност. Основните генетични явления са разгледани на обект Escherichia coli и нейни бактериофаги. Включени са данни за генетичните основи на изключителното разнообразие от активности и процеси в микроорганизмовия свят. Разгледани са някои аспекти на молекулярната биотехнология, свързани с използуването на микроорганизми: конструиране на бактериални щамове, фагови мутанти, синтез на терапевтични агенти, ваксини и др. Постиженията в областта на генното инженерство са представени като пример за значението на откритията в областта на микробната генетика.

**Генетика и епигенетика -** В курса се разкриват общите закономерности на повлияване на генната активност чрез различни форми на епигенетични модификации – метилиране на ДНК, хистонови модификации, и др. Изучават се различни механизми на епигенетични промени, а също и как експозиции, на които е изложен плода през бременността, може да са рискови за следващите поколения. Изучават се различни аспекти на приложение на епигенетичните изследвания. Връзката между хранителния статус и провокирането на епигенетични промени. Промени в епигенетичните профили и наднорменото тегло. Влиянието на токсини от околната среда върху епигенетични промени, свързани с карциногенезата. Връзката между взаимодействието гени-околна среда и здравето на човека. Изучава се приложението на епигенетични биомаркери за изследване на епигенетични промени, в резултат от въздействия от околната среда и т.н.

**Декоративна дендрология -** Декоративната дендрология е съвременнен клон от дендрологията. Курсът включва две части: обща част и специална част. В общата част са включени: екология, ареал, интродукция и фенология на декоративните растения; морфологични особености на вегетативните и генеративните органи на дърветата и храстите във връзка с декоративната им стойност; декоративни особености на дървесните видове според тяхната физиология; класификация на дървесните видове, биологичният им тип и жизнената им форма. В специалната част се обръща внимание на основните семейства голосеменни (иглолистни) и покритосеменни вечнозелени и листопадни дървета и храсти. Акцентира се на ендемичните, реликтни и интродуцирани декоративни растения.

**Технологии за възстановяване на увредени почви -** Програмата има за цел запознаване с промените в качеството на почвите под въздействието на урбанизацията, антропогенния натиск и промишлеността, както и с възможностите за подобряване на плодородието на тези почви. Разгледани са процесите на ерозия, преовлажняване, вкисляване, алкализиране и засоляване на почвите, както и уврежданията при строителни и минни дейности. При интерпретацията на всеки от проблемите за увреждане на почвите се разглеждат етапите на анализ на състоянието, оценка за степен на увреждане, подбор на мелиоративно-технически решения и технологии за прилагането им. Разглеждат се технически, химически, мелиоративни и биологически мероприятия за възстановяване на нарушените почви и устойчивото им връщане в екологичен и стопански оборот за целите на рекреацията, земеделието или горското стопанство. Прави се икономическа оценка на провежданите мероприятия и бъдещото ползуване на рекултивираните площи.

**Палеоекология -** Палеоекологията представлява реконструкцията на миналите екологични условия за даден район, включваща средата като цяло (биотичната и абиотична компонента). Изучават се методите на изследване в палеоекологията и значението на екологичните фактори за формиране на характерния облик на фосилните комплекси в обособени региони. Палеоекологичния анализ на фауната и флората позволява да се разглеждат останките от древните организми не само като представители на определени систематични групи или указатели за геологическото време, но и като участници в създаването на определена среда, като индикатори за фациалната обстановка и условията в които са се отлагали едни или други седименти.

Това ще даде знания и умения на студентите: чрез фациалния анализ на седиментните скали (биономичен и литоложки) да реконструират физикогеографските условия – разпределението на суша и вода, климат, релеф, дълбочина на басейна, солев и газов режим на водите и пр.; чрез таксономични идентификации и морфофункционален анализ да проследяват процеса на адаптация към определени условия и тяхната промяна във времето; да правят палеоекологична интерпретация на фосилните ансамбли; да използват съвременни методи за извличане на синтезирана палеоекологична информация от матриците за сходство – клъстер–анализът и ординационните анализи; да правят съпоставки на рецентни видове с техни фосилни образци от близкото геоложко минало, с оглед значението им като екологични индикатори в съвременните екосистеми.

**Избираема дисциплина – ІV -** 8 семестър

- Цитогенетика - гл.ас. д-р Теодора Попова

- Аквакултури – гл.ас. д-р Весела Янчева

- Биоетика - доц. д-р Теодора Коларова

- Генетични основи на поведението – проф. дбн Евгения Иванова

- Медоносни растения - гл.ас. д-р Ценка Радукова

- Молекулярна еволюция – гл.ас.д-р Евелина Даскалова

**Анотации на дисциплините:**

**Цитогенетика** - Курсът има за цел да даде подробни познания относно строежа на митотичните и мейотичните хромозоми; състава, структурата и ролята на синаптонемалния комплекс; строежа и функционалните особености на специални типове хромозоми, а също така и методите на изследване в различните нива на кариологията. Обръща се необходимото внимание на молекулната кариология.

**Аквакултури -** Аквакултурното производство през последните години според данни на ФАО в световен мащаб надминава годишно 34 млн.т. Прогнозите на тази организация са, че към 2020 год. то ще надмине 65 млн.т, а през 2040 год. - 100 млн.т. Новото в използването на аквакултурите е, че нуждите на пазара от много видове все повече ще се задоволяват не на база експлоатация на естествени популации (при много видове те вече са достигнали числености, застрашаващи не само естествената им репродукция, но и съществуването им), а на база изкуствено отглеждани потомства в специализирани ферми за такова производство. Това поставя и необходимостта от специалисти, които успешно да прилагат технологиите за такова производство, обучението на които е целта на настоящия лекционен курс. Той запознава студентите с основните направления на аквакултурното производство и възможностите, които природните дадености на България предлагат за развитие на такава дейност. Дават се знания за организацията и мениджмънта на аквакултурни ферми.

**Биоетика**- Целта на учебния курс по биоетика е да формира у студентите система от знания за теоретичните и приложните аспекти на биоетиката като основа за развитие на осъзнато нравствено отношение към живите системи, към Природата като цяло и да подпомогне изграждането на обоснована морална позиция в бъдещата им професионална дейност при вземане на решения относно проблеми, свързани с прилагането на съвременни постижения на биологията, биотехнологиите и биомедицината.

Предлаганата избираема дисциплина въвежда студентите в проблематиката за същността на живота, за границите и равнищата на намеса в биологичните системи при внедряване на новите технологии и откритията на биомедицинските науки в практиката. Чрез темите подбрани в курса се поставя акцент върху сложните трансформации на ценностите в съвременното общество, вкл. на разбирането за ценността на живота, както и върху моралните и нормативните въпроси, наложени от реалната практика и научно-изследователската дейност в сферата на биологичните и медицинските науки. Цялостният курс по биоетика ще осигури на студентите теоретична подготовка и практически опит за морално аргументирано, етично обосновано и съобразено с правовите норми решаване на казуси при бъдещата им професионална реализация в различни сфери на биотехнологичната и фармацевтичната промишленост, в областите на биомедицината, хранително-вкусовата и агро-индустрията, в екологията и опазването на околната среда.

**Генетични основи на поведението -** В курса по „Генетични основи на поведението“ се изучават онези прояви при животните и човека, в осъществяването на които участват мозъкът и нервната система. Генетиката на поведението включва всички нива на изследване – от молекулярно и невронно до психологическо. Тя изучава наследствеността, прилагайки разнообразни методи и използвайки различни модели. Дисциплината предоставя познания за основните методи на изследване, поведенческите модели, установени при насекоми, риби, земноводни, птици и бозайници, възможността за използване на животните като моделни обекти, мястото на психогенетиката в изучаването на човешкия геном. Тя предоставя информация за значението на генетичните фактори и факторите на средата при формиране на поведението като сложен фенотип, за генетиката на умствените разстройства и за генетичната база на различни синдроми, моногенни и полигенни характеристики.

**Медоносни растения -** Медоносните растения са специфична част от флорният елемент, използвана като ресурс за пчеларството. Курсът на обучение включва запознаване на студентите със значението на растенията, като естествени източници за производството на пчелни продукти. Разглеждат се специфичните особености при размножаване на медоносните растения. Растителните продукти, имащи значение за пчелната паша – цветен прашец, манна, прополис, медена роса. Методите за установяване на нектаропродуктивност при растенията. Основно внимание се обръща на групите медоносни растения: бобови, овощни, ягодоплодни, зеленчукови и тиквови, житни, маслодайни, етеричномаслени, лечебни, технически, голосеменни, фуражни. Изучават се медоносните растения в горите и парковете, ливадите, високопланинските медоносни растения, градинските медоносни растиния, субтропичните, тропичните и интродуцираните видове.

**Молекулярна еволюция -** Курсът по Молекулярна еволюция има за цел да запознае студентите с най-новия синтез на познанието в областта на молекулярната еволюция – една научна област с особено ускорено развитие в постгеномната ера. Разглеждат се основните теории и хипотези в областта на молекулярната еволюция, при което студентите опознават основните еволюционни закономерности в развитието на живия свят на молекулярно ниво, известни до момента се и научават да интерпретират еволюционните процеси и събития на молекулярно ниво. С цел по-добро усвояване на материала, курсът по Молекулярна еволюцияе разделен на три раздела. В първия раздел: *“Молекулярната еволюция – основни понятия и идеи”* студентите се запознават с най-новите дефиниции на понятия в областта на молекулярната еволюция и свързаните с нея раздели на геномиката, протеомиката и биоинформатиката. Те придобиват и представа за основните еволюционно значими параметри и изменения на биомолекулите. Запознават се и с осноните биоинформатични методи за отчитане на измененията на нуклеотидните и белтъчни секвенции, както и с основните идеи, хипотези и теории в основата на молекулярната еволюция. В края на този раздел те се запознават с терминологията на молекулярната филогенетика, с интерпретацията и начините за построяване на филогенетични дървета, както и с молекулярните измерения на връзките между систематичните групи организми. Вторият раздел – *“Основни механизми на молекулярната еволюция”* е посветен на процесите и механизмите, които определят еволюцията на организмите на молекулярно ниво – начините на еволюционно изменение на гените, белтъците, геномите, транскриптомите и протеомите. В третия раздел – *“Основни закономерности на молекулярната еволюция”* на базата на познанията, получени в първите два раздела се извеждат някои основни закономерности на еволюцията на структурите и функциите на молекулярните системи на организмите. В заключителната част на този раздел се прави обзор на промените в парадигмите на биологичните науки, причинени от информационния взрив на постгеномната ера и се разглеждат накратко новите научни и технологични направления, възникнали на тази база.