

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

«КЕЛИШИЛДИ»

Тошкент давлат аграр
Университети ректори, академик
К.А. Сулаймонов

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

2020 йил « 2 »

2020 йил « 08 »

Рўйхатга олинди: № БД-5410500-2.11

2020 йил « 14 » 08

АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	400000	-	Қишлоқ ва сув хўжалиги
Таълим соҳаси:	410000	-	Қишлоқ, ўрмон ва балиқ хўжалиги
Таълим йўналиш:	5410500	-	Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини саклаш ва дастлабки ишлаш технологияси

Тошкент – 2020

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2020 йил "14" 08 даги "3" - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил "14" 08 даги "18" -сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.

Фан дастури Тошкент давлат аграр университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Мамиев М.С. Агробиотехнология кафедраси доценти
Аллаяров А.Н. Агробиотехнология кафедраси доценти

Тақризчилар:

Шарипов С.Я. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш кафедраси доценти
Жўраева Р.Н. ЎЗР ФА Микробиология институти катта илмий ходими, биология фанлари номзоди

Фан дастури Тошкент давлат аграр университети Илмий Кенгашида қўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2020 йил "2" 07 даги "14" -сонли баённома).

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан микроорганизмларнинг биологияси, морфологияси, физиологик ва биокимёвий хусусиятлари ҳамда уларнинг табиатда тарқалиш қонуниятлари, микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири, улардаги моддалар алмашинуви, углерод, азот, фосфорни табиатда айланишида микроорганизмларнинг роли, ген муҳандислигининг моддий асослари, ген ва ҳужайра муҳандислиги усулларидан фойдаланиб трансген ўсимликлар олиш, биотехнология усуллари ёрдамида эса қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини ошириш, зараркунанда ҳашаротлар, касалликлар, атроф-муҳитнинг стресс омилларига чидамли ўсимликларини олиш, ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини бошқариш. ҳужайралар муҳандислиги усулларини қўллаб соғломлаштирилган ўсимликларни клонли микрокўпайтириш, тупрок унумдорлигини оширишда инсонлар ҳаёти учун хавфсиз биопрепаратлар яратиш каби муҳим муаммоларни ҳал этиш бўйича билимларга эга бўлади.

“Агробиотехнология” фани умумқасбий фанлар блокига киритилган курс ҳисобланиб, 4-курсда ўқитилиши мақсадга мувофиқ. “Агробиотехнология” фани мутахассислик фанлар блокига киритилган курс ҳисобланиб 4-курсда Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва дастлабки ишлаш технологияси бакалаврият таълим йўналишида ўқитилади.

II. Ўқув фанининг мақсад ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад – талабаларга қишлоқ хўжалик биотехнологияси ва микробиология усулларидан фойдаланиб, микроорганизмларни ўрганиш, уларни самарадор бўлган турларини кўпайтириш, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ошириш, уларни сифатини ва экологик тозаллигини яхшилаш, табиатни ифлослантиришдан сақлаш ва аграр ишлаб чиқаришининг бошқа барча тармоқларида бу усулларни қўллаш тўғрисидаги билимларни беришдан иборат.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабларини назарий билимлар, амалий кўникмалар, биологик ҳодиса ва жараёнларга услубий ёндошув ва илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйидаги талаблар қўйилади. **Талаба:**

-микроорганизмларнинг морфологияси, тарқалиши, кўпайиши, озикланиши ва классификациясини;

- микроорганизмларга таъсир қилувчи ташқи муҳит омиллар;

- микроорганизмларни табиатда моддалар алмашинуви жараёнидаги ўрни ҳақида *тасаввурга эга бўлиши*;

- анъанавий ва замонавий биотехнология структурасини;
- ген муҳандислигини моддий асосларини;
- ўсимликларнинг ген ва ҳужайра муҳандислигини;
- клонли микрокўпайтириш усулларини;
- ўсимлик касалликларини ривожланиши ва кўпайишини;
- микроорганизмларга таъсир қилувчи ташки муҳит омилларини;
- микробиологияда қўлланиладиган стериллаш усулларини;
- микроорганизмларни табиий субстратлардан ажратиб олиш усул-ларини *билиши ва улардан фойдалана олиши;*
- кишлоқ ҳўжалик маҳсулотларини қайта ишлашда микроорганизм-лардан фойдаланиш усулларини;
- тупрок унумдорлигини оширишда микроорганизмларни қўллаш усул-лари;
- микроорганизмлардан турли хил биопрепаратлар тайёрлаш технологияси;
- ўсимликларни ген муҳандислигида қўлланиладиган асосий трансформация усуллари;
- микроорганизмларни соф культурасини олиш;
- микроорганизмларни гуруҳларга ажратишда ташхис қўйиш;
- микроорганизмни кўпайтириш;
- стерил шароит яратиш ва озика муҳити тайёрлаш;
- соғлом ўсимликларни меристемадан кўпайтириш;
- ажратилган ўсимлик ҳужайра ва тўқималарини ўстириш технология-сини қўллаш;
- ўсимликлар ҳужайрасида ҳосил бўладиган моддаларни тоза ҳолда ажратиб олиш;
- соғломлаштирилган вируслардан ҳоли бўлган ўсимликлар олиш бўйича *бўйича қўнималарга эга бўлиши керак.*

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

1-Модул. Фаннинг предмети ва услублари (Микробиология)

1-мавзу. Агробйотехнология фанига кириш, фаннинг предмети ва вазифаси

Агробйотехнология фанининг вазифалари, унинг ҳозирги замон биология фанлари тизимида тутган ўрни. Микроорганизмларнинг табиатда, кишлоқ ҳўжалигида ва соғлиқни саклашдаги аҳамияти.

Микробиология фанининг пайдо бўлиши ва ривожланиш тарихи. Антон ван Левенгук томонидан микроорганизмларни кашф этилиши. Отто Мюллер,

Луи Пастер, Роберт Кох, И.И.Мечников, Д.И.Ивановский, С.Н.Виноградский, В.Л.Омелянскийларнинг қилган ишлари.

2-мавзу. Микроорганизмларнинг морфологияси, тузилиши, кўпайиши ва классификацияси

Микроорганизмлар олами, умумий белгилари ва ҳар хиллиги. Прокариот ва эукариот микроорганизмлар. Прокариотлар морфологияси ва ҳужайра тузилиши. Эукариот ҳужайраларининг тузилиши. Микроорганизмлар классификацияси. Микроорганизмлар дунёсида вирусларни тутган ўрни. Вирусларни ўзига хос хусусиятлари. Вирусларни тузилиши, кўпайиши ва аҳамияти. Бактериофаглар ва уларнинг амалий аҳамияти. Микоплазмаларнинг тузилиши, кўпайиши ва аҳамияти. Бактерия ҳужайрасининг структура асоси. Бактерия ўлчамлари ва морфологияси. Грамм мусбат ва грамм манфий бактериялар. Бактерия ҳужайрасининг қўшимчалари, таркиби ва аҳамияти. Бактерия эндоспоралари. Спора ҳосил бўлиши цитологияси. Бактерия ҳужайрасига моддаларнинг ўтиш жараёни. Актиномицетларнинг ҳужайрасининг тузилиши. Уларнинг кўпайиши ва тарқалиши. Актиномицетларни тупроқ ҳосил бўлишидаги аҳамияти. Замбурўглари вегетатив танасини ўзига хос тузилиши. Замбурўглари мицелийсини шакл ўзгаришлари. Замбурўглари асосий синфлари. Уларни ўсимлик қолдиқларини чириштиришдаги ва тупроқ ҳосил бўлишидаги роли. Микроорганизмларнинг кўпайиши ва ўсиши. Микроорганизмларнинг узлуксиз кўпайиш усуллари. Узлуксиз кўпайишнинг микроорганизмлар хусусиятларини тадқиқ қилишдаги аҳамияти ва амалиётда ишлатилиши.

3-мавзу. Микроорганизмларни озикланиши ва ташқи муҳит омилларининг таъсири

Микроорганизмларнинг озикланиш типлари. Автотроф, гетеротроф, хемотроф ва литотроф озикланиш типларининг тавсифлари. Микроорганизмлардаги фотосинтез ва хемосинтез. Сапрофит ва паразитлар.

Психрофиллар, мезофил ва термофил микроорганизмлар. Намликни микроорганизмларга таъсири. Осмофиллар ва галофиллар. Муҳит рН – ни, ёруғликни, радиацияни микроорганизмларга таъсири. Микроорганизмларнинг ультрабинафша нурларига чидамлилиги. Кислородни таъсири. Кимёвий моддаларни микроорганизмларга таъсири ва унинг амалиётда ишлатилиши. Микроорганизмларнинг ўзаро ва бошқа организмлар билан муносабати. Микроорганизмларнинг симбиотик ассоциациялари. Метобиоз ва синергизм. Антагонизм ва унинг сабаблари. Антибиотик моддалар ва уларнинг

ишлатилиши. Микроорганизмлар билан ўсимликлар ва хайвонлар орасидаги муносабатлар.

4-мавзу. Углеродни табиатда айланишида микроорганизмларни роли

Углеродли бирикмаларининг микроорганизмлар томонидан ўзлаштирилиши. Спиртли бижғиш. Гомо ва гетероферментатив сут кислотали бижғиш. Сут кислотали бижғишнинг озуқа моддаларини силослаш, сабзовотларни тузлаш ва пишлок тайёрлашда ишлатилиши. Мой кислотали бижғиш. Пектин моддалари ҳамда целлюлозанинг парчаланиши.

5-мавзу. Азотни табиатда айланишида микроорганизмларни роли

Азотли бирикмаларининг ўзгариши. Азот циклининг умумий схемаси. Азотли органик моддаларнинг аммонификация жараёни ва аммонификатор-лар асосий гуруҳларининг тавсифи. Аммонийли бирикмаларининг микробиологик оксидланиши. Нитрификация жараёни. Нитрификация жараёнининг фазалари. Денитрификация жараёни, тупроқдаги азот балансининг аҳамияти, шу жараёнинг олдини олиш. Атмосферадаги азотнинг биологик фиксацияси. Симбиоз ва эркин ҳолда яшовчи азотофиксаторлар. Бактериал ўғитларнинг ишлатилиши.

6-мавзу. Олтингургурт, фосфор ва темирни табиатда айланишида микроорганизмларни роли

Олтингургуртли, фосфорли ва темирли бирикмаларининг микробиологик ўзгариши. Тион бактерияларининг аҳамияти. Ўсимликларни фосфорли озикланишида микроорганизмни роли. Темирни тикланишида иштирок этувчи микроорганизмлар.

7-мавзу. Тупроқ микробиологияси, ўсимлик илдизидаги микроорганизмлар ва уларнинг аҳамияти

Микроорганизмларни тупроқ ҳосил бўлишидаги роли. Гумусни ҳосил бўлишида ва парчаланишида микроорганизмларни иштироки. Тупроқ микроб ценозининг ривожланишига таъсир килувчи омиллар. Турли тип тупроқлардаги микроорганизмлар.

Ўсимликларнинг илдизларига яқин жойлашиб ривожланаётган ризосфера микроорганизмлари. Илдиз атрофида ривожланган ризосфера микроорганизмларининг миқдори. Ризосфера микроорганизмларининг озика манбаи. Ризосфера микроорганизмларининг гуруҳлари. Ўсимлик ризоплани ва ундаги микроорганизмлар. Ризосфера ва ризопланидаги микроорганизм-

ларнинг ўсимликни ўсиши ҳамда ривожланишидаги аҳамияти. Микориза ҳосил килувчи микроорганизмлар

2-Модул. Қишлоқ хўжалиги биотехнологияси

8-мавзу. Қ/х биотехнологияси фанининг моҳияти, вазифаси ва ривожланиш босқичлари

Биотехнология фанининг пайдо бўлиши ва ривожланиш тарихи. Классик ва замонавий биотехнология. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси фанининг асосий йўналишлари, фан сифатида бошқа фанлар билан боғликлиги. Аграр ишлаб чиқаришда замонавий биотехнология ютуқларининг қўлланилиши.

9-мавзу. Ген муҳандислиги асослари

Молекуляр биология ген муҳандислигининг пойдевори. Молекуляр биологиянинг ривожланиш тарихи. Нуклеин кислоталарнинг структуравий ва функционал хусусиятлари. Бактерия клонлари ва штаммларини олиш. Трансформация ва трансдукция ходисаси. Транспозонлар ҳақида маълумот. Ген муҳандислиги ферментлари. Плазмидалар.

10-мавзу. Рекомбинант ДНК олиш

Ўсимликлар ген муҳандислиги учун векторлар яратиш муаммолари. Хлоропласт, митохондрия ДНКларидан векторлар яратишда фойдаланиш. Ўсимлик хужайраларига генларни ўтказиш усуллари.

11-мавзу. Ўсимликшуносликда ген муҳандислиги

Қимматли хўжалик аҳамиятига эга трансген ўсимликлар олиш. Ўсимлик хужайра-лари трансформацияси усуллари. Агробактериялар ёрдамида кокультивациялаш усули. Биобаллистик трансформациялар усули. ДНК микроинъекцияси. Электропорация. Липосомаларга жойлаштириш.

12-мавзу. Хужайра муҳандислиги

Хужайра муҳандислиги моҳияти ва вазифалари. Орган, тўқима ва хужайраларни *in vitro* ўстириш техникаси. Каллус тўқимасини олиш. Хужайра суспензияси ва алоҳида хужайралар культураси. Протопластлар олиш усуллари.

13-мавзу. Каллус тўқималар культураси

Ўсимликнинг каллус тўқималари. Каллус тўқималарининг консистенцияси. Ўсимлик хужайрасини дедифференцияланишида фитогормонларнинг роли.

Ауксинлар ва цитокининлар. Лаг фаза. Каллус тўқималарининг бўлиниш, чўзилиш ва дедифференцияланиши. Каллус хужайраларининг S-симон шаклдаги ўсиши. Эгри чизикли ўсишнинг бешта фазаси. Биринчи, латент ёки лаг-фаза. Иккинчи логорифмик ёки экспоненциал фаза. Учинчи доимий фаза. Тўртинчи ўсишнинг секинлашиш фазаси. Бешинчи стационар фаза. Каллус хужайраларининг хусусиятлари. Каллус хужайралари генетикаси. Каллус хужайраларининг генетик хилма-хиллигини хужайралар селекциясида фойдаланиш имкониятлари. Ўсимлик хужайраси протопластларини қўпайтиришнинг хужайра технологияси.

14-мавзу. Ўсимликларни клонли микроқўпайтириш

Ўсимликларни соғломлаштириш ва микроқўпайтириш ҳамда *in vitro* усули ёрдамида ўсимликларни клонлаш учун шароитлар яратиш. Ўсимлик хужайра ва тўқималарини ўстириш учун озика муҳитлари. Клонли микроқўпайтириш босқичлари ва усуллари.

Мавжуд меристема тўқималарини фаоллаштириш усули, Бевосита ўсимлик тўқимасида адвентив куртакларни ҳосил қилиш усули, Соматик эмбриогенез усули. Ўсимлик материалларини стериллашнинг хемотерапия ва термотерапия усуллари.

15-мавзу. Ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини бошқарувчи моддалар

Фитогормонлар классификацияси. Ўсимликлар ўсиши ва ривожланишини бошқаришда сунъий регуляторлар. Ўсимликларнинг гормонал тизими. Фитогормонлар таъсирининг молекуляр механизми. Фитогормонлар ва фиторегуляторлар олишнинг биотехнологик усуллари. Фитогормонлар ва фиторегуляторлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Ўсишни бошқарувчи моддалар қўлланилишининг экологик ва генетик хавфсизлиги. Ўсимлик хужайра ва тўқималарини ўстиришда фойдаланиладиган озика муҳитлари таркибига қўшиладиган фитогормонлар.

16-мавзу. Ўсимликларни химоя қилишда биотехнология

Ўсимликларнинг зараркунанда ҳашаротларига қарши курашда бактерия, замбуруғ ва вирусли энтомопатоген препаратлар.

Қишлоқ хўжалиги ўсимликларини касалликларига қарши курашда микроб-антагонистларини қўллаш. Микроб антагонистлари турлари. Микроб антагонистларини физиологик ва биокимёвий хусусиятлари. Ўсимликлар-нинг асосий специфик касалликларига нисбатан микроб антагонистларнинг таъсири.

Қишлоқ хўжалик экинлари касалликларига қарши курашда антибиотиклардан фойдаланиш тўғрисида тушунча. Бактериялардан синтезланадиган антибиотиклар ва улардан фойдаланиш. Актиномицет-лардан олинадиган антибиотиклар ва уларнинг аҳамияти. Замбуруғлар асосида антибиотиклар олиш ва уларни қўллаш.

Зараркунанда ҳашаротларга чидамлилик хусусиятни пайдо қилиш. Замбуруғ инфекцияларига чидамли трансген ўсимлик шакллари олиш. Бактерия ва вирусларга чидамли ўсимликларни яратиш.

Қишлоқ ва ўрмон хўжалиги зараркунандаларига қарши курашишда микроорганизмлардан фойдаланиш. Ядро, полиэдроз вируси препаратини зараркунанда, ҳашаротларга қарши курашда ишлатилиши. Ҳашаротлар ичак тизимидаги бактериялар ва уларни касал кўзгатишдаги роли. “Боверин” ва бошқа замбуруғ препаратлари.

17-мавзу. Озиқ-овқат ва ичимликлар ишлаб чиқариш биотехнологияси

Биотехнологиянинг озиқ-овқат ва ичимликлар ишлаб чиқаришдаги асосий вазифалари. Биотехнология ёрдамида озиқа маҳсулотларини кенг миқдорда тайёрлаш имкониятлари. Озиқа маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг биологик босқичлари. Микроорганизмлардан ажралган ферментлар ёрдамида тайёрланган дастлабки маҳсулотлар. Юқори сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг омиллари. Озиқ-овқат саноати биотехнологиясининг энг муҳим, асосий вазифаси. Яқин келажакда озиқ-овқат саноатини ривожлантиришда биотехнологиянинг роли. Озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологияларига ген муҳандислигини киритиш. Серҳосил, ҳар хил касалликларга чидамли бўлган, тез ривожланувчи трансген микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонлардан фойдаланиш. Биотехнологиянинг ачиш-бижгиш жараёнларини қўллаш соҳалари. Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш жараёнларида ишлатиладиган ферментлар.

18-мавзу. Ноанъанавий сабзавотларни етиштириш биотехнологияси

Ноанъанавий сабзавотлардан истеъмол замбуруғларни етиштиришда биотехнологик усулларидан фойдаланиш. Вешенка-*Pleurotus ostreatus* замбуруғини интенсив усулда етиштириш босқичлари. *Pleurotus ostreatus* ни уруғлик мицелийсини тайёрлаш. *Pleurotus ostreatus* замбуруғи ўстириладиган субстратлар. Қишлоқ хўжалик ва унинг маҳсулот-ларини қайта ишлашдан юзага келган чикиндиларни *Pleurotus ostreatus* етиштиришда ишлатиш. *Pleurotus ostreatus* етиштириб бўлинган субстратдан фойдаланиш. *Pleurotus ostreatus* замбуруғини етиштиришнинг самарадорлиги. *Agaricus bisporus*

замбуруги компостлар тайёрлаш фазалари. *Agaricus bisporus* ни етиштириш. *Agaricus bisporus* ни етиштиришда унга таъсир килувчи омиллар. *Agaricus bisporus* ни уруғлик мицелийсини тайёрлаш. *Agaricus bisporus* ни етиштириб бўлинган субстратдан фойдаланиш. *Agaricus bisporus* замбуругини етиштириш самарадорлиги.

IV. Лаборатория машғулотлар бўйича курсатма ва тавсиялар

Лаборатория машғулотлар учун куйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Микроскопнинг тузилиши ва микроскоп билан ишлаш қоидалари
2. Микроорганизмлардан препарат тайёрлаш ва бўяш усуллари
3. Микроорганизмлар ҳужайраларининг шакллари
4. Стериллаш усуллари
5. Микроорганизмларни ўстириш учун озика муҳитлари тайёрлаш усуллари
6. Микроорганизмларни экиш ва соф культурасини ажратиш олиш усуллари
7. Микроорганизмларнинг турларини аниклаш усуллари
8. Спиртли бижгиш
9. Сут ва мой кислотали бижгиш
10. Аммонификация, нитрификация ва денитрификация жараёни
11. Тупроқ ва ризосфера микрофлорасини ўрганиш
12. Микроорганизмларни антагонистик хусусиятларини аниклаш
13. Микроорганизмларни фитотоксик хусусиятларини ўрганиш
14. К/х биотехнологияси лабораториясининг тузилиши, асбоб-ускуналари ва лабораторияда ишлаш қоидалари
15. Ўсимлик ҳужайрасидан ДНК ажратиш
16. Бактерия ҳужайрасидан плазмид ДНК ни ажратиш
17. Агарозали гелда ДНК электрофорези
18. Ўсимлик ҳужайра ва тўкималарини ўстириш учун озика муҳитлари тайёрлаш
19. Биотехнологияда стериллаш усуллари
20. Картошка апикал меристемасини ажратиш ва ўстириш
21. Картошка ниҳолларини қаламчалаб микроқўпайтириш
22. Картошкadan микротуганаклар олиш
23. Стерил ўсимталар ўстириш
24. Фиторегуляторлар ёрдамида картошка тугунакларини тиним ҳолатига ўтиши ва ўйғонишини бошқариш
25. Тугунак бактерияларни соф культурасини ажратиш ва улар асосида

препарат тайёрлаш

26. Нитрагин, азотобактерин ва фосфобактерин олиш технологияси
27. Вируслар асосида олинадиган энтомопатоген препаратлар
28. Бактериялар асосида олинадиган энтомопатоген препаратлар
29. Замбуруғлар асосида олинадиган энтомопатоген препаратлар
30. Ноанъанавий сабзавотларни, уруғлик мицелийсини етиштириш технологияси

Лаборатория ишлари талабаларда ўсимлик хужайрасидан ДНК ажратиш, бактерия клонларини ўстириш, бактерия хужайрасидан плазмид ДНК сини ажратиш, ДНК электрофорези, ўсимлик хужайра ва тўқималарини ўстириш учун озиқа мухитлари тайёрлаш, апикал меристема ажратиш ва ўстириш, стерил ўсимталар ўстириш, энтомопатоген бактериялар ажратиш ва уларни кўпайтириш, тупрок унумдорлигини оширувчи микроорганизмларни ажратиш ва уларни кўпайтириш, энтомопатоген микроорганизмлар асосида биопрепарат тайёрлаш усуллари бўйича амалий кўникма ва малака ҳосил қилади.

V. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Бактериялардан саноатда ва кишлок хўжалигида фойдаланиш
2. Актиномицетларнинг саноатда ва кишлок хўжалигидаги аҳамияти
3. Замбуруғларнинг саноатда ва кишлок хўжалигидаги аҳамияти
4. Микроорганизмлар генетикаси
5. Микроорганизмлардан ферментлар ажратиш усуллари
6. Аминокислоталарни ишлаб чиқариш усуллари
7. Анъанавий ва замонавий биотехнология структураси
8. Селекция ва уруғчиликда биотехнологиянинг аҳамияти
9. Ўрмон ресурслари генофондини сақлаб қолишда ва ўрмон ўсимликлари селекциясида биотехнологиянинг ўрни
10. Трансген ўсимликлар олишда трансформация усуллари ва улардан фойдаланиш
11. Микроб биотехнологияси
12. Хужайрада ҳосил бўлган моддаларни тоза ҳолда ажратиш олиш ва модификациялаш усуллари
13. Мева-сабзавот чиқиндиларини микробиологик қайта ишлаш
14. Ҳосилдорликни ошириш биотехнологияси
15. Нитрагин препаратини олиш технологиясини ўрганиш

- Тупрок стресс омиллари (шўрланиш, қурғоқчилик) га чидамли
16. туганак бактериялар ва азотобактериялар штаммларидан биопрепаратлар тайёрлаш технологияси
 17. Трихoderma замбуруғи асосида биопрепарат тайёрлаш усуллари
 18. *Bacillus thuringiensis* бактерияси асосида препарат тайёрлаш технологияси

Мустақил таълимнинг турли хил шакллари мавжуд бўлиб, бунда асосий эътибор талабанинг берилган мавзулар (амалий масалалар, топшириқлар ва кейс-стадилар) ни мустақил равишда, яъни аудиториядан ташқарида бажариши, ўқиб ўрганиши ва шу йўналиш бўйича билим ва кўникмаларини чуқурлаштиришига қаратилади.

Мустақил таълимнинг ташкилий шакллари қуйидагилардан иборат: муайян мавзуларни ўқув адабиётлари ёрдамида мустақил ўзлаштириш; берилган мавзулар бўйича рефератлар тайёрлаш; машғулотларга тайёргарлик кўриш; методика асосида лаборатория тажрибаларини мустақил ўтказиш ва таҳлил қилиш; тажриба натижаларини расмийлаштириш ва статистик таҳлил қилиш; берилган мустақил иш мавзулари бўйича компьютер дастурларида тақдимотлар тайёрлаш, кейс-стадилар тайёрлашда иштирок этиш; илмий мақолалар ёзиш; илмий анжуманларга маърузалар ва маъруза тезисларини тайёрлаш.

VI. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари

Асосий адабиётлар

- 1 Uma Shankar Singh, Kiran Kapoor. Introductory microbiology. Oxford book company. Jaipur. India. Edition 2010. Printed at: Mehra offset press, Delhi. P. 316
- 2 Артикова Р., Муродова С.С. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Ўқув қўлланма. Тошкент, “Фан ва технология” нашриёти, 2010 й. -252 б.
- 3 Зупаров М.А. ва бошқалар. Микробиологиядан лаборатория машғулотлари. Ўқув қўлланма. ТошДАУ нашриёти, 2014. -116 б.
- 4 Zuparov M.A. va boshqalar. Qishloq xo‘jalik biotexnologiyasi (laboratoriya mashg‘ulotlarini o‘tkazish uchun o‘quv qo‘llanma). ТошДАУ нашриёти, 2016. -98 б.

Қўшимча адабиётлар

- 5 **Мирзиёев Ш.М.** Эркин ва фаровон демократия Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент, “Ўзбекистон” НМНУ, 2017.- 56б.
- 6 **Мирзиёев Ш.М.** Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва ҳаёқ фаровонлигининг гарови. “Ўзбекистон” НМНУ, 2017.- 47 б.
- 7 **Мирзиёев Ш.М.** Буюк келажатимизни мард ва одилжаноб халқимиз билан бирга курашимиз. “Ўзбекистон” НМНУ, 2017.- 485 б.
- 8 **Мирзиёев Ш.М.** Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. “Ўзбекистон” НМНУ, 2017.- 103 б.
- 9 Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасининг асосий ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сонли Фармони, Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда.
- 10 Ўзбекистон Республикаси Конституцияси – Т.: Ўзбекистон, 2014. – 46 б.
- 11 Артамонова Г.М., Герасимова С.И. и др. Лабораторно-практические занятия по сельскохозяйственной биотехнологии (Методические указания). Издательство МСХА, Москва. 1991.-134 с.
- 12 **Бурханова Х.К., Иногамова.М.** – Микробиология ва вирусология асослари. Ўқув қўлланма. Тошкент., 1983.-122 б.
- 13 **Гариев Б.Г.** Микробиология. Ўқув қўлланма. Тошкент: Мехнат, 1990. - 212 б.
- 14 **Давранов Қ.Д. ва бошқ.** Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Услубий қўлланма. Тошкент, 2000й. -156 б.
- 15 **Давронов Қ., Хўжамшукуров Н.** Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. Тошкент, 2005. -256 б.
- 16 **Давранов Қ.Д.** Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. Т.: 2008. -214 б.
- 17 **Давронов Қ.Д., Артикова Р.М., Т.Юсупов.** Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. (Амалий-лаборатория машғулотлари). ТошДАУ. 2001, -63 б.
- 18 **Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К.** Введение в биотехнологию: Курс лекций./ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. - Мн.: БГУ, 2002. - 105 с.
- 19 **Лысак В.В.** Микробиология: учеб. пособие / В.В.Лысак. Минск: БГУ, 2007. – 345 с.
- 20 **Рыбчин В.Н.** Основы генетической инженерии 2-е изд., перераб. И

доп.: Учебник для ВУЗов СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002. -522 с.

- 21 **Тимошенко Л.В., Чубик М. В.** Т417 Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 194 с.
- 22 **Цыренов В.Ж.** Основы биотехнологии: Культивирование изолированных клеток и тканей растений: Учебно-методическое пособие. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2003. -231с.
- 23 **Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.** Практикум по микробиологии. – Изд. 2-е, - М.: Колос, 1979. -216 с.
- 24 **Шевелуха В.С. и др.** Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник/ Под ред. В.С. Шевелухи. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008. – 710 с.
- 25 Қишлоқ ҳўжалиқ ўсимликларини зарарқунанда, бегона ўтлар ва касалликлардан химоя қилиш тўғрисидаги қонунлар. 21 сентябрь 2000 йил.
- 26 Ўзбекистон республикаси ҳудудини карантиндаги зарарқунандалар, ўсимлик касалликлари ва бегона ўтлардан муҳофаза қилишга доир қонун ҳужжатлари Тошкент, 2000 йил.

Интернет сайтлари

- 27 www.gov.uz – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
- 28 www.lez.uz – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий мазаси.
- 29 <http://www.referat.ru>
- 30 <http://www.mycophyto.com>
- 31 <http://www.zin.ru>
- 32 www.biotech.com
- 33 <http://www.minlesudm.ru/>
- 34 <http://www.cbio.ru>
- 35 <http://rt-biotechprom.ru>
- 36 <http://www.forestbiotech.org/>
- 37 <http://agribiotech.info/>