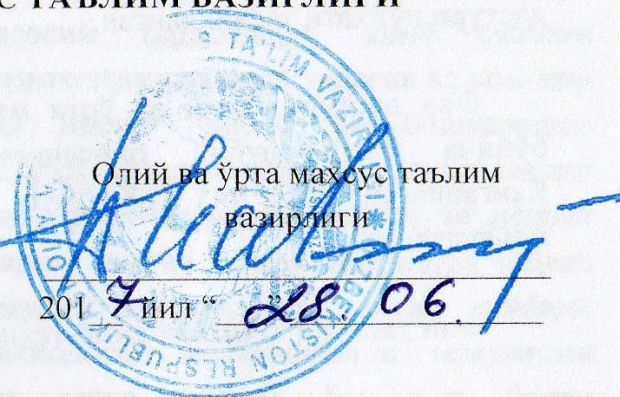


ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:
№ БД 5320400 – 3.05
201 7 йил 2.06



ИНСТРУМЕНТАЛ ТАҲЛИЛ

УСУЛЛАРИ

ФАН

ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 300 000 – Ишлаб чиқариш техник соҳа

Таълим соҳаси: 320 000 – Ишлаб чиқариш технологиялари

Таълим йўналиши: 5320400 – Кимёвий технология (ноорганик моддалар)

Тошкент – 2017 йил

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 201__ йил “___” _____даги “___”-сонли бўйруғининг ___- иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 201__ йил “___” _____даги “___”-сонли мажлис баёни билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент кимё-технология институтида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

- А.У. Эркаев - ТКТИ “Ноорганик моддалар кимёвий технологияси” кафедраси профессори, техника фанлари доктори;
- Б.Б. Тўракулов - ТКТИ “Ноорганик моддалар кимёвий технологияси” кафедраси катта ўқитувчиси;
- Т.Ф. Олимов - ТКТИ “Ноорганик моддалар кимёвий технологияси” кафедраси ассистенти;

Тақризчилар:

- О. Ҳ. Панжиев - ҚМШИ “Кимёвий технология” кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент (турдош ОТМ);
- С.Р. Мирсалимова - ФарПИ “Кимёвий технология” кафедраси доценти, кимё фанлари номзоди, (турдош ОТМ);

Фан дастури Тошкент кимё-технология институти Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (201__ йил “___” _____даги “___” - сонли баённома).

I. Ўқув фаннинг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан технологиянинг асосий тармоқлари, кимё саноати маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг янги технологиялари, энергия ва хом-ашё ресурсларини тежовчи технологиялар ишлаб чиқиш ва бошқаришда инструментал таҳлил усуллари ва уларни амалга оширувчи инструментларни тузилиши ва ишлаш принципларини ўргатиш каби масалаларни қамраб олади. Жамиятда ишлаб чиқариш корхоналар ўрни ниҳоятда муҳим аҳамият касб этади, кимёвий корхоналарнинг ишлаши давомида технологик жараёнларнинг моҳиятини тушунтиришда бу фан талабаларни зарур бўлган билимлар билан қуроллантиради.

“Инструментал таҳлил усуллари” фани умумкасбий фанлар блокига киритилган курс ҳисобланиб, 2 ва 3-курсларда ўқитилиши мақсадга мувофиқ. “Инструментал таҳлил усуллари” фанини ўзлаштиришда талабалар “Физик-коллоид кимё ва таҳлил усуллари”, “Техника механика”, “Электрик инжиниринг” каби фанларидан кўникмаларга эга бўлиши талаб этилади. Ушбу фан ўз ривожига ихтисослик фанлари учун замин бўлиб хизмат қилади.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад жаҳон андозаларига мос кимёвий маҳсулот ишлаб чиқариш, чиқиндисиз технологияларни яратиш учун ноорганик маҳсулотларни ишлаб чиқариш технологик тизимларини танлаб олишда талабаларга инструментал таҳлил усуллари ва уларни амалга оширувчи инструментларни тузилиши ва ишлаш принципларини ўргатиш ҳамда уларни амалиётда татбиқ этиш кўникмасини ҳосил қилишдан иборат.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар, юқори самарали касб фаолияти технологик жараёнлар ва улар ҳақида фундаментал билимлар асосида талабаларда инструментал таҳлилларни бажариш ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

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

–инструментал таҳлилнинг умумий қонуниятлари, асбоблардаги жараёнларнинг тавсифлари, кимё-технология тизимлари (КТТ) тузилмаси, КТТ инструментал таҳлили ҳақида **тасаввурга эга бўлиши;**

–ишлаб чиқаришнинг инструментал таҳлил усуллари, инструментал таҳлил таълим йўналишига мувофиқ касб фаолияти соҳаларида эришилган асосий ютуқлар, муаммолар ва уларнинг ривожланиш истиқболлари термодинамик, физик-кимёвий жараёнларни қонуниятлари асосларини *билиши ва улардан фойдалана олиши*;

–инструментал таҳлил самарадорлигини баҳолаш мезонларини, физик-кимёвий жараёнларни ноорганик моддалар ишлаб чиқаришда инструментал таҳлилларни тадбиқ қилиш *қўникмаларига эга бўлиши керак*

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)

1-Модуль. Электрокимё, термик, спектроскопик ва ультрабинафша таҳлил усуллари

1-мавзу. “Инструментал таҳлил усуллари” фанига кириш

Фаннинг мазмуни, вазифалари, предмети ва методи. Кимё саноати материалларида инструментал таҳлилнинг асосий усуллари. Асосий қодалар ва тушунчалар. Кимёвий технология йўналишидаги бошқа фанлар билан алоқаси. Физик-кимёвий таҳлил усуллари ривожланишида жаҳон, МДХ ва Ўзбекистон олимларининг ҳиссаси.

Микроскопик, инфрақизил спектроскопик, рентгенографик ва термик усулларнинг турлари. Физик-кимёвий, физик-механик, термик жараёнларни ўрганиш.

2-мавзу. Электрокимёвий усуллар

Электрокимё асослари, электрокимёвий ячейкалар, стандарт водород электроди, Нернст тенгламаси, электролитик усуллар.

3-мавзу. Кондуктометрия, полярография, электрогравиметрия усуллари

Электрогравиметрия, кондуктометрия ва полярография усуллари, уларнинг назарий асослари, қўлланиладиган инструментлар.

4-мавзу. Термик таҳлил турлари

Термик таҳлил. Термографик таҳлил усули. Термография турлари: термик таҳлил, дериватография, тензиметрия, дилотометрия ва газоволюметрия, термография усулининг физик асослари. Қайтар ва қайтмас жараёнлар.

5 -мавзу. Эндотермик ва экзотермик эффектлар

Эндотермик, экзотермик эффектлар ва уларнинг моҳияти. Усулдан амалий фойдаланиш имкониятлари. Усулнинг афзаллиги ва камчилиги. Қўлланиладиган ускуналар, печлар, печ терморегуляторлари, тигеллар, термопаралар, ўзи ёзгич ёки қайд қилувчи тизим. Дериватография ва унинг тузилиши. Препаратни тайёрлаш усули.

6-мавзу. Спектроскопик таҳлил

Нурларнинг молекулага ютилиши. Молекулаларда дипол моментлари. Молекулалардаги тебраниш турлари. Инфрақизил ўлчов асбоблари. Радиация манбалари.

7-мавзу. Монохроматор ва интерфорометр

Монохроматор ва интерфорометр. Фурье спектрометрлари, интерфорометрларнинг компонентлари. Детекторлар. Трансмиссон ютиш усуллари. Қаттиқ намуналар. Суюқ намуналар.

8-мавзу. Микроскопик таҳлил

Микроскопик таҳлил. Микроскопик таҳлилнинг асослари. Кристаллоптик, иммерсия ва металлографик таҳлиллар. Синиқ чизиқ кўрсаткичлари ва симметрия (симметрия элементлари, симметрия ўқи, симметрия майдони, симметрия маркази), кубик гексагонал, тетраганал, ромбик, моноклиник ва триклин сингониялар, сўниш характери, чўзиш ишораси, кристаллнинг оптик белгиси, оптик бурчагининг қиймати, габитус, кристаллларнинг ўлчами ва тутатиши, минералларнинг иккиланиши, ранги ва плеохроизми тўғрисида тушунча.

9-мавзу. Микроскопик усулдан фойдаланишнинг амалий имкониятлари

Микроскопик усулдан фойдаланишнинг амалий имкониятлари. Афзаллиги ва камчилиги. Усулда қўлланиладаиган ускуналар. Препаратларни тайёрлаш усуллари. Мисоллар. Тупроқ минераллари, баъзи бир туз, кальций оксиди ва кремний оксиди тизимидаги фазаларнинг оптик хусусиятлари. Юқори ҳароратли микроскоп. Уларнинг турли тадқиқотларда ишлатилиши.

10-мавзу. Ультрабинафша ютилиш спектрлари

Молекулалардаги электрон ҳаракатлар. Молекуляр ютилишнинг моляр коэффициенти. Ультрабинафша чизиқларнинг ютилиш шакллари. Ўлчов ускуналари, оптик система, радиация манбалари, монохроматорлар, детекторлар, диодлар тизими.

11-мавзу. Молекуляр эмиссион спектрометрия

Молекуляр эмиссион спектрометрия, люминисценция, флуоресценция ва фосфоресценция. Сифат, миқдорий ва структуравий люминесценция спектроскопик таҳлили. Спектрал асбобларнинг принципи ва конструкцияси.

12-мавзу. Электрон спектроскопия структуравий таҳлил

Ультрабинафша эритувчилари самараси. Электрон спектроскопия структуравий таҳлил, спектрофотометрия. Миқдорий ва структуравий электрон спектрофотометрик таҳлили. Нефелометрия и турбидиметрия тамойили.

13-мавзу. Кўп компонентли ультрабинафша спектрлар

Ультрабинафша ва кўринадиган нурлар спектрлари, эритувчилар самарадорлиги, батохром ёки қизил силжишлар, гипсохром ёки кўк силжишлар, кўп компонентларнинг аниқлагичлари.

2-Модуль. Инфрақизил, хроматография, масс-спектрометрия таҳлил усуллари

14-мавзу. Инфрақизил спектроскопик таҳлиллар

Инфрақизил спектроскопик таҳлил. Усулнинг физикавий асослари. Моддалар ютилишининг инфрақизил (ИҚ) спектрлари. Мисоллар. Ноорганик моддаларнинг инфрақизил (ИҚ) спектри. Усулнинг афзаллиги ва камчилиги. Спектрал асбоблар, конструкцияси ва инфрақизил манбалари.

15-мавзу. Икки нурли спектрофотометр

Икки нурли спектрофотометрнинг соддалаштирилган схемаси. Модда кукунидан кесилган пластинка кўринишидаги препаратни тайёрлаш. Инфрақизил спектрларнинг ёзуви ва мисоллар. Муҳим фаза гуруҳларнинг спектри. Муҳим материалларнинг ютилиш чизиқлари.

16-мавзу. Ультрабинафшали детекторлар

Детекторлар, балометр, терморезистор. Полидетекторлар, полиэлектрик детекторлар, фотонли детектор, вақт бўйича детектор намуналарини олиш усуллари.

17-мавзу. Ультрабинафша спектроскопик газли намуналар

Трансмиссион ютиш усулари, каттиқ намуналар, суюқ намуналар, газли намуналар, ёритувчиларни ютилиши, ҳаво ютилиши, инфрақизил кўриниши.

18-мавзу. Хроматография

Хроматографияга кириш. Хроматографияда кремний, кислород бирикмаларининг марказий роли. Хроматографик ажратишнинг асосий тенгламалари, хроматографик катталиклар. Амалий оптимизация. Сифат хроматографик анализ, кимёвий бирикмалар идентификацияси.

19-мавзу. Хроматографик калибровка ва ҳисоблар

Хроматографик миқдорий ўлчовлар. Хроматограмма юзаси ва баландлиги, ташқи стандарт билан калибровка, ички стандарт билан калибровка, хроматографик ҳисоблар.

20-мавзу. Газ ва суюқ фазали хроматографик таҳлил

Газ хроматографиянинг тарихий ривожланиши, хроматографик асбоблар, замонавий асбоб компонентлари конструкцияси, фазавий колонкалар. Комплексли газли хроматография, газ хроматографияси таҳлил сфераси, газли таҳлил, газ хроматографиясининг чегараланиши.

Суюқ фазали хроматография, суюқ фазали хроматографиянинг самарадорлиги, суюқ фазали хроматография колонкалари.

Юқори самарадорли суюқ фазали хроматография. Стационар фаза тавсиялари, асбоблар, замонавий асбоб компонентлари конструкцияси.

21-мавзу. Масс-спектроскопия асбоблари

Масс-спектроскопия усули ўлчов асбоблари, газ кенгайиши, ионланиш манбалари, электронли ионлаш, кимёвий ионлаш, десорбцион ионлаш, массавий анализатор, аниқлагич турлари.

22-мавзу. Масс-спектроскопияни интерпретация қилиш

Масс-спектроскопия натижаларини интерпретация қилиш, молекуляр формулалари ва изотоплар. Изотоп тарқалиш ва таркиб. Углерод, азот ва олтингугурт атомларини ҳисоблаш. Молекуляр ионлар, тузилиш таҳлили.

23-мавзу. Индуктив боғланган плазма ёрдамида элемент анализ

Элемент атомининг ҳисобланиши, атом массасини ҳисоблаш, геологик материалларнинг хоссаларидан фойдаланиш. Индуктив боғланган плазма ёрдамида элемент анализ асбоблари.

24-мавзу. Электромагнит нурлар

Электромагнит нурлар ва моддаларнинг ўзаро таъсири, атомлар ва спектроскопия. Молекулаларнинг тебранишли ўтишлари. Молекулалардаги электронли ўтишлар. Ютилиш қоидалари, калибровка усуллари, радиация манбалари.

25-мавзу. Электромагнит майдонидаги ядролар

Ядролар хусусиятлари, магнит майдонида ядронинг квантланиши, магнит майдонининг кучланиши ва тўйиниши. Релаксация вақти, спин ўлчов асбоблари, юза анализи.

3-Модуль. Атом-абсорбцион, атом-эмиссион ва юза рентген таҳлил усуллари

26-мавзу. Юза анализи

Электрон микроскопик усуллар. Рентген фотоэлектронли спектроскопия учун асбоблар, намуналар мисолида юза анализини ўтказиш, рентгенфотоэлектронли спектроскопиянинг аналитик қўлланишлари. Миқдорий элемент таҳлил ва электрон микроскопия. Сингиб ўтишли электрон микроскоп, сканерловчи (растр) электрон микроскоп, сканерловчи зондли-тунелли микроскопнинг ишлаш принциплари.

27-мавзу. Иккиламчи ионлар спектроскопияси

Ион тарқалиши спектроскопиянинг иккиламчи йўли, масс-спектрометрияда қўлланиладиган асбоблар. Ионларнинг бирламчи манбалари, масс-спектрометрия, электронли микрозондлар.

28-мавзу. Атом-абсорбцион спектроскопия таҳлил

Атом абсорбцион спектроскопиянинг ўлчов инструментлари - графитли печлар, спектрометрлар, тўсиқлар ва коррекция асбоблари, ААС ёрдамида кимёвий бирикмалар, симоб ва унинг бирикмаларини аниқлаш. ААС дан гидридларнинг генерацияси, лазер учқунли спектроскопиянинг ишлаш принципи, ўлчов асбоблари.

29 –мавзу. Лазер учқунли спектроскопия

Лазер учқунли спектроскопиялар йўналишлари. Сифат ва ярим миқдорий таҳлил, миқдорий таҳлил, массавий таҳлил, камерали системалар.

30-мавзу. Оловли атом-эмиссион спектроскопия

Оловли атом-эмиссион спектроскопия учун асбоблар, ёқилғи монтажи, қурилма тўлқинининг узунлигини танлаш, детекторлар, оловнинг манбалари, спектрал интерференция, сифат таҳлил, миқдорий таҳлил.

31-мавзу. Атом оптик эмиссион спектроскопия

Атом оптик эмиссион спектроскопия. Атом эмиссион спектроскопия учун асбоблар, спектрометрлар, детекторлар, ички калибровка стандарти, сифат таҳлили, намунанинг ички таҳлили, намунанинг чуқурлик бўйича таҳлили.

32-мавзу. Рентген структуравий таҳлил

Рентгенографик таҳлил. Усулнинг физикавий асослари. Рентген нурлари, икки текислик орасидаги масофани ҳисоблаш. Вульф-Брегг тенгламаси. Рентгенографик усулда қўлланиладиган ускуналар, фото-усул билан ишлайдиган структуравий таҳлил учун ускуналар.

33-мавзу. Рентген ускунасининг асосий қисмлари

Аппаратларнинг асосий қисмлари, рентген қувури, кенотрон, қиздириш реостатлари, юқори вольтли трансформатор, қиздириш трансформаторлари ва босқичлари автотрансформаторлар. Фото усулнинг рентген камераси.

34-мавзу. Рентген нурлари ютилиш жараёнлари

Рентген спектроскопия келиб чиқиши, атомдаги энергиянинг сатҳлари, Мозле қоидаси, рентген усуллари. Рентген ютилиш жараёнлари. Рентген нурлари дифракциясининг жараёни. Рентген нурларининг манбалари, рентген қувури.

35-мавзу. Рентген нурларининг иккиламчи манбаи

Рентген нурларининг иккиламчи манбалари, радиоизотоплар манбаи, бирламчи боғларнинг модификаторлари, намунанинг ушлагичлари, детекторлар, кўп поғонали импльус баландлигининг анализлари, кристаллар анализи.

36-мавзу. Рентген нурларининг кристалларга таъсири

Электрон импульсининг блоки, намунани алмаштириш қурилмаси, РФА қўлланиши ўрганилаётган қатлам, РФА ёрдамида миқдорий анализ, рентген ютилиш, кристалл ҳолатини аниқлаш. Рентген нурларининг кенгайтирилган ютилиши. Рентген нурларининг дифракцияси.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар, масалалар тўплами ишлаб чиқилади. Унда талабаларга асосий маъруза мавзулари бўйича амалий масала ва мисоллар ечиш услуби ҳамда мустақил ечиш учун масалалар келтирилади. Амалий машғулотларни ўзлаштиришга дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма ҳамда электрон материаллардан фойдаланилади.

Амалий машғулотлар учун қўйидаги мавзулар тавсия этилади:

- 1.Инструментал таҳлил усуллари ва микроскопик тадқиқотлар учун намуналар тайёрлаш.
- 2.Термик таҳлил бўйича намуналарни тайёрлаш.
- 3.Инфрақизил спектроскопик таҳлилдан фойдаланишни ўзлаштириш.
- 4.Спектроскопик таҳлил усулида моддаларнинг турини аниқлаш.
- 5.Термография турларидан фойдаланишни ўзлаштириш.
- 6.Моддаларнинг массасини ва зичлигини аниқлаш усулларида фойдаланишни ўзлаштириш.
- 7.Спектрал таҳлилдан фойдаланишни ўзлаштириш.
- 8.Хроматография усулида моддаларнинг миқдор ва сифат анализларини ўтказиш.
- 9.Масс-спектроскопия ўлчов асбоблари.
- 10.Атом эмиссион спектроскопия қурилмаси учун тўлқин узунлигини танлаш.
- 11.Рентген нурларининг кристалларга таъсирини ўрганиш, миқдорий таҳлил ўтказиш.
- 12.Рентген аппаратини тузилиши, уни фотоусул билан ишлаш жараёнини аниқлаш.

V. Лаборатория ишларини ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар, лаборатория ишлари тўплами ишлаб чиқилади. Унда талабаларга асосий маъруза мавзулари бўйича лаборатория ўтказиш учун услубий қўлланма ва лаборатория қурилма ёки стенд(виртуал)лар тавсия этилади. Лаборатория машғулотларини ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар, виртуал стендлар ҳамда ишчи ҳолатдаги машиналарнинг ишлаб чиқаришдаги намуналари ва макетларидан фойдаланилади.

Лаборатория машғулотлари учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

- 1.Микроскопик таҳлил
- 2.Дифференциал термик таҳлил
- 3.Электрокимёвий таҳлил
- 4.Инфрақизил спектроскопик таҳлил
- 5.Рентгенографик таҳлил
- 6.Спектрал таҳлил
7. Атом абсорбцион таҳлил
- 8.Атом эмиссион таҳлил
- 9.Юза анализ таҳлили
- 10.Масс-спектрометрия
- 11.Хроматография
- 12.Рентген нурларининг кристалларга таъсири.

VI.Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Муҳим фазаларнинг инфрақизил спектрлари
2. Инфрақизил спектроскопик таҳлилга оид диагностик маълумотлар
3. Дифференциал термик таҳлил (ДТА)
4. Дифференциал термик таҳлил усулининг имкониятлари, афзаллиги ва камчиклари
5. Кимёвий жараёнларда содир бўладиган термик эффектларига оид маълумотлар
6. Рентген нурларининг хоссалари
7. Рентген нурлари дифракцияси

8. Кристалл панжара текисликлараро масофани ҳисоблаш.
9. Нурланишни ионизацион қайд этиш таҳлили ускуналарида дифрактограмма олиш усуллари
10. Рентгенографик таҳлилдан фойдаланиш имкониятлари
11. Атом эмиссион спектроскопия, сифат ва миқдорий анализлар.
12. Атом оптик эмиссион спектроскопияда ташқи ва ички анализлар намунаси
13. Масс-спектроскопия усуллариининг электрон ионланиш кўрсаткичлари
14. Электромагнит нурларни молекулалардан айланма, тебранма ўтишлари
15. Атом-эмиссион таҳлил усули манбалари
16. Ядро-магнит резонансли спектрометрия
17. Электрон-парамагнит резонансли спектрометрия.

Курс ишини ташкил этиш бўйича услубий кўрсатмалар

Фан бўйича курс иши намунавий ўқув режада режалаштирилмаган.

VII. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлари ҳамда ахборот манбалари

Асосий адабиётлар

1. James.W.Robinson. Undergraduate Instrumental Analysis. Baton Rouge, Louisiana; USA, 2014. P.
2. Отақўзиев Т.А., Ахмеров Қ.А., Туробжонов С.М. Умумий кимёвий технология. Дарслик,-Т.: Нисо полиграф, 2013. -600 б.
3. Мирзаев Ф.М., Линкевич В.А., Отақўзиев Т.А., Мирзақулов Х.Ч. Кимёвий технологиянинг назарий асослари. Дарслик. - Т.: Ўзбекистон, 2012. - 134 б.
4. Исматов А.А., Отақўзиев Т.А., Исмоилов Н.П., Мирзаев Ф.М. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси. Дарслик. Т.: Ўзбекистон, 2002. - 336 б.
5. Исматов А.А. Силикат ва зўрға суюқланувчан материаллар физик-кимёвий таҳлилининг замонавий усуллари. Дарслик. -Т.: Фан ва технология, 2006. - б

6. Гафуров Қ., Шамсиддинов И. Минерал ўғитлар ва тузлар технологияси. Дарслик. Т.: Фан ва технология, 2007. -352 б

Қўшимча адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олийжаноб халқимиз билан бирга курашимиз. -Т.: Ўзбекистон, 2017. -488 б.

2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устиворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш - юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. -Т.: Ўзбекистон, 2017. -48 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Т.: Ўзбекистон, 2016. -56 б.

4. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вязущих веществ. Учебник. -М: Высшая школа, 1981. -281 с.

5. Егунов В.П. Введение в термический анализ. Учебник. Самара, Самарский ГУ, 1996. -270 с.

Интернет сайтлари:

1. www.texhologiy.ru
2. www.gooloig.ru
3. www.ziyonet.uz
4. www.bilimdon.uz
5. www.ref.uz

