**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**

**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

|  |  |
| --- | --- |
| Рўйхатга олинди:  №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2019 й. «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **“ТАСДИҚЛАЙМАН”**  Ўқув ишлари бўйича проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. А. Солеев  “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 йил |

**“МАХСУС ХОССАГА ЭГА МАТЕРИАЛЛАР” фанининг**

**ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ**

**Билим соҳаси: 100000 – Гуманитар**

**Таълим соҳаси: 140000 – Табиий фанлар**

**Таълим йўналиши: *5А140502-Материаллар ва моддалар кимёси (материаллар бўйича)***

**Самарқанд – 2019**

Фаннинг ишчи ўқув дастури ўқув, ишчи ўқув режа ва ўқув дастурига мувофиқ ишлаб чиқилди.

**Тузувчи:**

Ташпулатов Х.Ш. - СамДУ «Ноорганик кимё ва материалшунослик» кафедраси доценти, к.ф.н.

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Ноорганик кимё ва материалшунослик” кафедрасининг 2019 йил \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_- сон йиғилишида муҳокамадан ўтган ва Кимё факультети Илмий кенгашида муҳокама қилиш учун тавсия этилган.

**Кафедра мудири доц. З.Н. Нормуродов**

Фаннинг ишчи ўқув дастури Кимё факультети ўқув услубий кенгашида муҳокама этилган ва фойдаланишга тавсия қилинган (2019 йил\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_- сонли баённома).

**Факультет ўқув услубий кенгаши раиси: доц. Э.А.Рузиев**

Фаннинг ишчи ўқув дастури Кимё факультети Илмий кенгашида муҳокама этилган ва фойдаланишга тавсия қилинган (2019 йил \_\_\_\_\_\_\_\_\_№ ­­\_\_\_- сонли баённома).

**Факультет кенгаши раиси доц. Н.Х.Мусулмонов**

**Келишилди:**

**Ўқув услубий бошқарма бошлиғи доц. Б.Алиқулов**

**Кириш**

Кимё фанининг долзарб фундаментал масалаларидан ҳисобланган моддаларнинг хоссалари, уларнинг таркиби ва қаттиқ ҳолатдаги тузилишга боғлиқлигини чуқур ўрганишидан иборатдир. Рентген нурлари кристаллдан ўтаётганда дифракцияга учраши ҳодисасидан фойдаланиб, кристалларни элементар катакчаларида жойлашган атомларни координаталарини уларнинг орасидаги масофани ва улар орасида валент бурчаклар қийматларини билиш мумкин бўлади. Кристалл ҳолатдаги моддаларнинг структурасини (тузилишини) аниқлаш уларнинг физик-кимёвий хусусиятлари тўғрисида тўлиқ маълумотга эга бўлиш мумкин. Янги модда синтез қилиб олинганда ёки табиатда мавжуд бўлган янги минерал топилганда уни физик-кимёвий хусусиятларини билиш учун фақат кимёвий таркиби етарли бўлмай, уни албатта структурасини ҳам аниқлаш керак бўлади. Моддаларни структураларини аниқлашда энг қулай ва аниқ маълумотлар берадиган усуллардан бири рентген нурларини қаттиқ моддалардан ўтаётгандаги дифракцияси ҳодисасидир. Моддаларнинг структурасини билиш, керакли хоссага эга бўлган моддаларни синтез қилишни олдиндан башорат қилиш мумкин. Моддаларнинг структурасини аниқлашга ёрдам берадиган фан рентгенструктуравий ва рентгенфазавий анализ усулидир.

**Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари**

Фанни ўқитишдан мақсад - 5440400 кимё йўналиш бўйича 5А140402- Материаллар ва моддалар мутахассислиги бўйича магистр академик даражасини олувчи магистрантларга махсус хоссага эга бўлган материалларни олиниши, хоссалари ва қўлланилиши соҳаларини чуқур ва изчил тушунтиришдан иборат.

Фанининг вазифаси - фанни ўқитиш давомида қуйидаги асосий мавзулар кенг ёритилади, жумладан: наноматериаллар кимёсига кириш, наноматериаллар ва нанокомпозитлар, наноматериалларнинг газ фазада синтези, нанотрубкалар, наносимлар ва наноқатламдар, нанозаррчалардаги фазавий ўтишлар, нанозаррачаларнинг магнит хоссалари, нанозаррачаларнинг оптик хоссалари, нанозаррачалрнинг электр хоссалари, нанозаррчаларнинг механик хоссалари, фуллеренлар, углерод нанотрубкалари, ўз-ўзича тахланувчи моноқатламлар, яримўтказгич квант нанонуқталари, молекуляр наномашиналартўғрисида тўлиқ маълумотлар беришдан иборат.

**МАЪРУЗА МАШҒУЛОТЛАРИ**

**Наноматериаллар кимёсига кириш**

Нанотехноология, наноматериаллар ва юқори технологияли материалларнинг очилиши тарихи. Уларинг бошқа матеираллар ва моддалардан фарқи. Аҳамияти.

**Наноматериаллар ва нанокомпозитлар**

Заррача майда ўлчамининг хоссаларга таъсири. Нанозаррчаларнинг сирт юзаси. Термик ҳодиса. Диффузион қонунлар. Тебранишлар шкаласини ўлчаш.

**Наноматериалларнинг газ фазада синтези**

Наноматериалларнинг газ фазада синтезининг фундаментал қонуниятлари. Инерт газ конденсация жараёни. Физикавий ва кимёвий буқлатиш синтези жараёнлари. Лазер абляцияси жараёни. Радио- ва микротўлқин плазма жараёнлари. Аланга аэрозол жараёнлари. Қатламли заррачалар синтези.

**Нанотрубкалар, наносимлар ва наноқатламдар**

Нанотрубкалар, наносимлар ва наноқатламдар ҳақида учумий маълумот. Симлар ва қатламлар ҳосил қилиш шароитлари. Қатламли тузилиш. Бир ўлчамли кристаллар. Қатламли тузилишили бирикмаларга ўхшаш нанотузилишлар. Углерод нанотрубкалари ва графен. Углероддан бошқа элемент тутган нанотрубкалар ва наносимлар. Нанотрубка ва наносимлар синтези.

**Нанозаррчалардаги фазавий ўтишлар**

Нанозаррачалар термодинамикаси. Нанозаррачаларнинг иссиқлиқ сиғими. Нанозаррчалардаги фазавий ўтишлар. Нанозаррчалардаги фазавий ўтишлар ва коагуляция. Нанозаррачаларнинг тузилиши. Нанозаррачаларнинг эриши. Тузилиш флуктуациялари.

**Нанозаррачаларнинг магнит хоссалари**

Магнит матеираллар. Суперпарамагнит моддалар. Суперпарамагнитларнинг тортилиш ва бошқа ҳодисалар. Суперпарамагнит материалларнинг қўлланилиши.

**Нанозаррачаларнинг оптик хоссалари**

Синдириш кўрсаткичини мослаш. Квант тахланишига боғлиқ оптик хоссалар. Квант нуқталари ва бошқа люминофорлар. Ажратилган ва шаффоф матрицадаги металл ва яримўтказгич нанозаррчалар. Махсус люминесцент нанокомпозитлар. Электролюминесценция. Фотохром ва электрохром материаллар. Магнит ва оптик хоссаларга эга материаллар.

**Нанозаррачалрнинг электр хоссалари**

Нанозаррачалрнинг электр хоссалари асослари. Нанотрубка ва наносимларнинг электр ўтказувчанлиги. Нанотрубкалар. Нанозаррчаларнинг фотоўтказувчанлиги. Нанокомпозитларнинг электр ўтказувчанлиги.

**Нанозаррчаларнинг механик хоссалари**

Нанозаррчаларнинг механик хоссалари ҳақида умумий маълумот. Металл ва керамик материаллар. Қоваклик таъсири. Донадорлик ўлчами таъсири. Суперпластиклик. Тўлдирилган полимер композитлар. Заррача тўлдирилган полимерлар. Пластинка тўлдирилган полимер композитлар. Углерод нанотрубкалари ва графенли композицион материаллар.

**Ядро-қобиқ тузилишли нанозаррчалар**

Ядро-қобиқ тузилишли нанозаррчалар системалари турлари. Уларнинг хоссаларини ўрганиш.

**Ўз-ўзича тахланувчи моноқатламлар**

Олтин юзасида моноқатлам. Ўстириш жараёнлари. Фазавий ўтишлар. Моноқатламларни намуналаш. Аралаш моноқатламлар.

**Яримўтказгич квант нанонуқталари**

Яримўтказгич квант нанонуқталарига умумий тавсиф. Квант нанонуқталари синтези. Нанокристалларнинг электрон тузилиши. Яримўтказгич квант нанонуқталарининг хоссаларини ўрганиш.

**Молекуляр наномашиналар**

Молекуляр наномашиналар га умумий тавсиф. Ковалент ва ноковалент ёндашув. Молекуляр моторлар ва машиналар. Молекуляр асбоблар. Якка молекулалаи асбоблар. Молекуляр асбобларбилан боғлиқ амалий муаммолар.

**Наноматериалларнинг хоссаларини ўрганиш усуллари**

Наноматериалларнинг хоссаларини ўрганиш усулларига умумий тавсиф. Махсус сирт юзаси. Рентген ва электрон диффракцияси. Электрон микроскопи.

**"Махсус хоссага эга материаллар" фанидан машғулотларнинг мавзулар ва соатлар бўйича тақсимланиши:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Мавзулар номи** | **Маъруза** | **Лаборатория**  **машғулот** | **Семинар** | **Амалий машғулот** | **Жами** |
| 1 | Наноматериаллар кимёсига кириш | 2 |  |  |  | 2 |
| 2 | Наноматериаллар ва нанокомпозитлар | 2 |  | 2 | 2 | 6 |
| 3 | Наноматериалларнинг газ фазада синтези | 2 | 4 |  |  | 6 |
| 4 | Нанотрубкалар, наносимлар ва наноқатламдар | 2 | 4 | 2 |  | 8 |
| 5 | Нанозаррчалардаги фазавий ўтишлар | 2 | 4 |  |  | 6 |
| 6 | Нанозаррачаларнинг магнит хоссалари | 2 |  |  |  | 6 |
| 7 | Нанозаррачаларнинг оптик хоссалари | 2 | 4 |  |  | 6 |
| 8 | Нанозаррачалрнинг электр хоссалари | 2 |  |  |  | 2 |
| 9 | Нанозаррчаларнинг механик хоссалари | 2 |  |  |  | 6 |
| 10 | Ядро-қобиқ тузилишли нанозаррчалар | 2 |  |  |  | 2 |
| 11 | Ўз-ўзича тахланувчи моноқатламлар | 2 |  | 2 |  | 4 |
| 12 | Яримўтказгич квант нанонуқталари | 2 | 4 | 2 | 2 | 6 |
| 13 | Молекуляр наномашиналар | 2 |  |  |  | 6 |
| 14 | Наноматериалларнинг хоссаларини ўрганиш усуллари | 2 | 4 |  |  | 10 |
| **Жами** | | **28** | **24** | **8** | **4** | **72** |

**“Махсус хоссага эга материаллар” фанидан**

**2018-2019 ўқув йили учун Лаборатория машғулотларини ўтказиш бўйича**

**КАЛЕНДАР ИШ РЕЖАСИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Ўтказиладиган мавзу** | **Соат** | **Ўтказилиш санаси** | **Ижро белгиси** | **Изоҳ** |
| 1 | Наноматериаллар кимёсига кириш | 2 | 3-семестр |  |  |
| 2 | Наноматериаллар ва нанокомпозитлар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 3 | Наноматериалларнинг газ фазада синтези | 2 | 3-семестр |  |  |
| 4 | Нанотрубкалар, наносимлар ва наноқатламдар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 5 | Нанозаррчалардаги фазавий ўтишлар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 6 | Нанозаррачаларнинг магнит хоссалари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 7 | Нанозаррачаларнинг оптик хоссалари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 8 | Нанозаррачалрнинг электр хоссалари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 9 | Нанозаррчаларнинг механик хоссалари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 10 | Ядро-қобиқ тузилишли нанозаррчалар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 11 | Ўз-ўзича тахланувчи моноқатламлар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 12 | Яримўтказгич квант нанонуқталари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 13 | Молекуляр наномашиналар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 14 | Наноматериалларнинг хоссаларини ўрганиш усуллари | 2 | 3-семестр |  |  |
|  | **Жами** | 28 |  |  |  |

**“Махсус хоссага эга материаллар” фанидан**

**2018-2019 ўқув йили учун Лаборатория машғулотларини ўтказиш бўйича**

**КАЛЕНДАР ИШ РЕЖАСИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Ўтказиладиган мавзу** | **Соат** | **Ўтказилиш санаси** | **Ижро белгиси** | **Изоҳ** |
| 1 | Наноматериалларнинг газ фазада синтези | 4 | 3-семестр |  |  |
| 2 | Нанотрубкалар, наносимлар ва наноқатламдар | 4 | 3-семестр |  |  |
| 3 | Нанозаррчалардаги фазавий ўтишлар | 4 | 3-семестр |  |  |
| 4 | Нанозаррачаларнинг оптик хоссалари | 4 | 3-семестр |  |  |
| 5 | Яримўтказгич квант нанонуқталари | 4 | 3-семестр |  |  |
| 6 | Наноматериалларнинг хоссаларини ўрганиш усуллари | 4 | 3-семестр |  |  |
|  | **Жами** | 24 |  |  |  |

**“Махсус хоссага эга материаллар” фанидан**

**2018-2019 ўқув йили учун Семинар машғулотлари ўтказиш бўйича**

**КАЛЕНДАР ИШ РЕЖАСИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Ўтказиладиган мавзу** | **Соат** | **Ўтказилиш санаси** | **Ижро белгиси** | **Изоҳ** |
| 1 | Наноматериаллар ва нанокомпозитлар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 2 | Нанотрубкалар, наносимлар ва наноқатламдар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 3 | Ўз-ўзича тахланувчи моноқатламлар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 4 | Яримўтказгич квант нанонуқталари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 5 | Наноматериалларнинг хоссаларини ўрганиш усуллари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 6 | Молекуляр наномашиналар | 2 | 3-семестр |  |  |
|  | **Жами** | 8 |  |  |  |

**“Махсус хоссага эга материаллар” фанидан**

**2018-2019 ўқув йили учун Амалий машғулотларни ўтказиш бўйича**

**КАЛЕНДАР ИШ РЕЖАСИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Ўтказиладиган мавзу** | **Соат** | **Ўтказилиш санаси** | **Ижро белгиси** | **Изоҳ** |
| 1 | Наноматериаллар ва нанокомпозитлар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 2 | Яримўтказгич квант нанонуқталари | 2 | 3-семестр |  |  |
| 3 | Ўз-ўзича тахланувчи моноқатламлар | 2 | 3-семестр |  |  |
| 4 | Нанозаррчаларнинг механик хоссалари | 2 | 3-семестр |  |  |
|  | **Жами** | 8 |  |  |  |

**АСОСИЙ АДАБИЁТЛАР**

1. T. Pradeep. NANO: The essentials. McGraw-Hill 2007, 453 pp.
2. Dieter Vollath. Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications. 2nd edition., Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr, 2013, 387 pp.
3. Michael Ashby, Hugh Shercliff and David Cebon. Materials Engineering, Science, Processing and Design. 5th ed., Elsevier, 2007. 527 pp.
4. Bradley D. Fahlman. Materials Chemistry. 3rd ed., Springer, 2018, 817 pp.
5. William D. Callister Jr., David G. Rethwisch. Materials Science and Engineering: An Introduction. 8th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2010, 1000 pp.

**Қўшимча адабиётлар**

1. Arthur B. Ellis, Teaching general chemistry: a materials science companion, American Chemical Society, 1984, 567 pp.
2. Г.Б.Бокий, М.А.Порай-Кошиц. Практический курс рентгеноструктурного анализа. Т.2. М.: МГУ, 1960.
3. М.А.Порай-Кошиц. Практический курс рентгеноструктурного анализа. Т.2. М.: МГУ, 1964.
4. Г.Б.Бокий. Кристаллохимия. М.: МГУ, 1969.
5. Л.М.Ковбе, В.К.Трунов. Рентгенофазовый анализ. М.: МГУ, 1969.
6. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. CrouchFundamentals of Analytical Chemistry, Ninth Edition. Brooks/Cole, Cengage Learning, 2014, 1088 pp.
7. Золотов Ю. А. Аналитическая химия: проблемы и достижения. М.: Наука, 1992.