**Установа адукацыі «Беларускі дзяржауны тэхналагічны універсітэт»**

**ЗАЦВЯРДЖАЮ**

Прарэктар БДТУ па вучэбнай рабоце

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **С. А. КАСПЯРОВІЧ**

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_\_ г.

Рэгістрацыйны № УД-\_\_\_\_\_\_/р.

**АРГАНІЧНАЯ ХІМІЯ З АСНОВАМІ БІЯХІМІІ**

**Вучэбная праграма установы вышэйшай адукацыі па вучэбнай дысцыпліне для спецыяльнасці:**

**1-89 02 02 «Турызм і прыродакарыстанне»**

Факультэт Лесагаспадарчы

Кафедра арганічнай хіміі

Курс – 1

Семестр – 2­

Лекцыі – 34 гадз

Практычныя заняткі – 18 гадз

Лабараторныя заняткі – 16 гадз

Залік – 2 семестр

Экзамен – няма

Усяго аўдыторных – 64 гадз

Усяго па дысцыпліне – 115 гадз

Форма атрымання вышэйшай адукацыі па дысцыпліне − дзённая

Складальнік: В. Я. Толкач, кандыдат тэхнічных навук, дацэнт

2013 г.

**1**. **Тлумачальная запіска**

**1.1. Мэта, задачы і месца курса ў падрыхтоўцы спецыяліста**

Арганічная хімія належыць да ліку фундаментальных дысцыплін, і сумесна з агульнай хіміяй, фізікай, матэматыкай, біялогіяй складае аснову ведаў аб матэрыяльным свеце.

*Біяхімія*– гэта арганічная хімія, што вывучае біялагічна значныя рэчывы, якія зазнаюць ператварэнні ў жывой прыродзе і накіравана на вывучэнне і разуменне функцыянавання жывых аб’ектаў. Біяхіміявывучае склад, будову, уласцівасці кампанентаў жывой тканкі і абмен рэчываў у працэсе жыццядзейнасці з мэтай пазнання хімічных асноў жыцця. Гэта значыць, што веданне асноў біяхіміі павінна стаць неад’емнай часткай прыродазнаўча­навуковай і біялагічнай адукацыі спецыялістаў у галіне экатурызма і прыродакарыстання.

**Мэта выкладання** дысцыпліны “Арганічная хімія з асновамі біяхіміі” – даць асновы ведаў арганічнай хіміі, падвесці студэнтаў да разумення біяхімічных працэсаў, што дазволіць засвоіць біялагічныя і экалагічныя дысцыпліны, у першую чаргу агульную біялогію, гігіену, мікалогію, а таксама экалогію з асновамі энэргазберагання і інш.

Звычайна біяхімію вывучаюць пасля засваення курса арганічнай хіміі. Аднак у навучальных планах падрыхтоўкі лесагаспадарчых спецыяльнасцяў такая дысцыпліна не прадугледжана. Таму ў прапанаваным курсе лекцый засваенне элементаў біяхіміі мяркуецца паралельна з засваеннем арганічнай хіміі. Лекцыйны матэрыял, тэматыка практычных заняткаў і лабараторны практыкум падпарадкаваны пастаўленай мэце.

**Задача дысцыпліны** – на аснове вывучэння класічнай канцэпцыі арганічнай хіміі аб заканамернасцях структуры арганічных малекул і іх хіміч­ных уласцівасцяў (базавых ведаў) развіць абстрактнае, лагічнае мышленне, якое паспрыяе засваенню фізічных, хімічных і біялагічных уласцівасцяў прыродных біялагічна актыўных рэчываў. Для рэалізацыі гэтай задачы вучэбная праграма прадугледжвае падзел курса на дзве складовыя: базавая складовая (раздз. 1-3) і спецыяльныя раздзелы (раздз. 4-9).

**1.2. Патрабаванні да узроўня асваення вучэбнай дысцыпліны**

Адукацыйнымі стандартамі вышэйшай адукацыі прадугледжана, што спецыяліст, які засвоіў курс «Арганічная хімія з асновамі біяхіміі раслін»:

***павінен ведаць***: галоўныя класы і наменклатуру арганічных рэчываў, іх уласцівасці на аснове тэарэтычных уяўленняў аб хімічнай будове; метады атрымання і прыродныя крыніцы арганічных рэчываў; знаходжанне ў прыродзе галоўных кампанентаў жывой тканкі і біялагічна актыўных рэчываў, якія выкарыстоўваюцца ў сельскай і лясной гаспадарцы, а таксама ў паўсядзённым жыцці; мець дакладныя ўяўленні аб хімічнай будове і ўласцівасцях асноўных кампа­нентаў жывой тканкі (вугляводаў, амінакіслот, бялкоў, ліпідаў, нуклеінавых кіслот); мець уяўленні аб сутнасці біяхімічных працэсаў, што адбываюцца ў жывых арганізмах;

***павінен умець***: класіфікаваць арганічныя рэчывы, дакладна вызначаць будову таго або іншага рэчыва адпаведна з яго назвай па наменклатурам, якія выкарыстоўвае сучасная арганічная хімія; усталёўваць сувязь паміж структурай і фізіка-хімічнымі ўласцівасцямі арганічнага рэчыва; дыферэнцыраваць арганічныя рэчывы ў залежнасці іх функцый у жывой клетцы і ўплыву на навакольнае асяроддзе; праводзіць прагноз уласцівасцяў арганіч­ных злучэнняў, якія выкарыстоўваюцца ў якасці сродкаў аховы раслін і сродкаў сельска­гаспадарчай і бытавой хіміі; выкарыстаць атрыманыя веды пры вывучэнні біялагічных дысцыплін; правільна выкарыстоўваць арганічныя рэчывы ў якасці стымулятараў росту і сродкаў аховы раслін, атрактантаў, рэпелентаў; вырашаць экалагічныя задачы;

***павінен валодаць*:** асноўнымі прыёмамі правядзення хімічных рэакцый з арганічнымі рэчывамі; метадамі якаснага выяўлення функцыянальных груп асноўных класаў арганічных злучэнняў; методыкай эксперымента па ідэнтыфікацыі арганічнага рэчыва.

Пры праходжанні дысцыпліны фармуюцца і развіваюцца наступныя кампетэнцыі, прыведзеныя ў адукацыйным стандарце спецыяльнасці:

- уменне прымяняць базавыя навукова-тэарэтычныя веды для вырашэння тэарэтычных і практычных задач;

- валоданне даследчымі навыкамі;

- уменне працаваць як у камандзе, так і самастойна;

- валоданне міждысцыплінарным падыходам пры вырашэнні праблем;

- уменне працаваць з навуковай, нарматыўна-даведачнай і спецыяльнай літаратурай.

Лабараторны практыкум пабудаваны па раздзелах лекцыйнага курса: 1) вуглевадароды; 2) функцыянальныя вытворныя вуглевадародаў; 3) вугля­воды; 4)  амінакіслоты і бялкі; 5) ліпіды. Для выканання кожнай работы студэнт павінен вывучыць і эксперыментальна даследаваць фізічныя і хімічныя ўласцівасці рэчываў, абапіраючыся на тэарэтычны матэрыял лекцый і падруч­ніка. Форма лабараторнага журнала патрабуе ад студэнта запісаў высновы да кожнага этапу доследу. Тым самым дасягаецца знаёмства з элементамі навуко­вага даследавання, індывідуалізацыя навучання, набыццё студэнтамі трывалых ведаў, навыкаў самастойнай працы.

Усе віды дзейнасці студэнта: выніковая кантрольная праца, індывідуальныя хатнія заданні [4, 5], эксперыментальная работа, яе вынікі, пісьмовая і вусная абарона лабараторных работ – ацэньваюцца па *модульна-рэйтынгавай сістэме* і ўлічваюцца пры атрыманні заліка.

**1.3. Пералік дысцыплін засваенне якіх неабходна студэнтам для вывучэння дадзенай дысцыпліны**

1. Агульная і неарганічная хімія

2. Вышэйшая матэматыка

3. Агульная біялогія

**1.4 Структура зместу** **вучэбнай дысцыпліны.**

Агульнаадукацыйны стандарт для спецыяльнасці **1-89 02 02 «Турызм і прыродакарыстанне» (ТіП)** прадугледжвае для вывучэння арганічнай хіміі з асновамі біяхіміі усяго 68 гадз аўдыторных заняткаў на працягу 2 семестра. Размяркаванне гадзін па відах заняткаў: лекцый - 34, практычных заняткаў – 18, лабараторных заняткаў - 16; самастойная работа – 47 гадзін.

 Змест курса разбіты на 9 раздзелаў, якія ўтрымліваюць 26 тэм.

**Выпіска з вучэбнага плану дзённага аддзялення**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Факультэт | Спецыяль-насць | Залік | Экзамен | Усяго | ЛК | ПЗ | ЛЗ | Семестр | Усяго аўдыторных гадзін |
| ЛХ | ТіП | 2 | - | 115 | 34 | 18 | 16 | 2 | 68 |

**ВУЧЭБНА-МЕТАДЫЧНАЯ КАРТА**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нумар раздзела, тэмы | Назва раздзела, тэмы, занятка; пералік вывучаемых пытанняў | Колькасць аўдыторных гадзін | кіруемая самастойная праца студэнта | Наглядныя метадычныя дапаможнкі і інш | Літаратура | Форма кантролю ведау |
| лекцыі | лабараторныя заняткi | практычныя заняткi |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | УводзіныПрадмет і задачы арганічнай хіміі з асновамі біяхіміі раслін. Роля дысцыпліны ў вывучэнні складу, будовы, уласцівасцяў, функцый і ператварэннях у раслінным арганізме прыродных рэчываў – кампанентаў расліннай тканкі. Этапы станаўлення сучаснай біяхіміі раслін. Крыніцы арганічных злучэнняў: нафта, прыродны газ, каменны і буры вугаль, драўніна, сельскагаспадарчая сыравіна. | 1/2 | **\_** | **\_** | **\_** | Камп’ютарная прэзентацыя | 2 | \_ |
| **1** | **Агульныя тэарэтычныя асновы арганічнай хіміі** | **2,5** | **\_** | **4** | **6** |  | 1, 4, 5 |  |
| **1.1** | **Класіфікацыя, ізамерыя і наменклатура арганічных рэчываў**Спосабы адлюстравання хімічнай будовы арганічных малекул. Структурныя формулы. Класіфікацыя арганічных рэчываў у залежнасці ад функцыянальнай групы і характару карбонавага ланцуга. Гамалогія. Класіфікацыя атамаў карбону. Структурная і прасторавая ізамерыя, асноўныя тыпы. Сістэмы наменклатуры: трывіяльная, рацыянальная, наменклатура IUPAC. | 1/2 | **\_** | 2 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя, метадычны дапаможнік | 1, 4, 5 | Вынік. КП, інд. хатняе заданне  |
| **1.2** | Хімічная сувязь і будова арганічных малекулКавалентная сувязь і спосабы яе ўтварэння. Тры тыпы гібрыдызацыі атама карбону. Фізічныя параметры сувязі: энергія, даўжыня, прасторавая арыентацыя, палярнасць і палярызавальнасць.  | 1 | **\_** | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя, метадычны дапаможнік | 1, 4, 5 | інд. хатняе заданне |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1.3** | **Хімічная рэакцыя**Класіфікацыя арганічных рэакцый. Рэакцыі замяшчэння, далучэння, адшчаплення, ізамерызацыі, аднаўлення, полімеры­зацыі і полікандэнсацыі. Разрыў і ўтварэнне кавалентных сувязяў. Паняцце рэагент і субстрат. Класіфікацыя рэагентаў. Радыкальныя, электрафільныя і нуклеафільныя рэакцыі. Каталітычныя і ферментацыйныя рэакцыі. | 1 | **\_** | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя, метадычны дапаможнік | 1, 4, 5 | інд. хатняе заданне |
| **2** | **Вуглевадароды**  | **6** | **4** | **6** | **5** |  | 1, 3-8 |  |
| **2.1** | **Алканы.** Гамалагічны шэраг. Наменклатура. Спосабы атрымання: гідрагенізацыя ненасычаных вуглевадародаў, рэакцыя галагеналканаў з натрам (рэакцыя Вюрца), дэкарбаксіляванне і электроліз соляў карбонавых кіслот. Фізічныя і біялагічныя ўласцівасці алканаў. Характарыстыка рэакцыйнай здольнасці. Асноўныя рэакцыі алканаў: галагенаванне, нітраванне, ізамерызацыя, крэкінг і акісленне. Адносная ўстойлівасць першасных, другасных, трэцясных радыкалаў і селектыўнасць рэакцыі. Распаўсюджанне ў прыродзе. Алканы як кампаненты раслінных воскаў і сінтэтычныя атрактанты. Утварэнне метану пры анаэробным бактэрыялагічным раскладанні цэлюлозы; метабалічнае раскладанне алканаў. Праблемы аховы навакольнага асяроддзя і іх вырашэнне. Назапашванне метану ў атмасферы, парніковы эфект. | 2 | 1 | 1 | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя,метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1, 3-8 | Вынік. КПінд. хатняе заданне  |
| **2.2** | **Ненасычаныя вуглевадароды.** Класіфікацыя. Алкены, алкадыены, алкіны. Агульныя формулы гамалагічных шэрагаў. Важнейшыя прадстаўнікі. Ізамерыя і на­менклатура. Геаметрычная ізамерыя. Спосабы ўтварэння π-сувязяў: дэгідрагенізацыя алканаў і алкенаў, адшчапленне галагенавадароду ад галагеналканаў або дыгалагеналканаў, дэгідрата­цыя спіртоў. Правіла Зайцава. Фізічныя ўласцівасці. Характарыстыка рэакцыйнай здольнасці ненасычаных вуглевадародаў. Рэакцыі далучэння: гідрагенізацыя, далучэнне галагенавадароду, галагенаў, сернай кіслаты і вады (рэакцыя гідратацыі). Правіла Маркоўнікава, яго электроннае тлумачэнне. Рэакцыі ды-, тры- і полімерызацыі. Паняцце аб манамеры і палімеры. Поліэтылен. Поліізапрэн. | 2 | 2 | 3 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1, 3-8 | Вынік. КПінд. хатняе заданне  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | 2 | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | Рэакцыі акіслення: мяккае акісленне (рэакцыя Вагнэра); азаноліз і моцнае акісленне з поўным разрывам π-сувязяў як метад вызначэння будовы. Асаблівасці будовы і рэакцый алкадыенаў са спалучанымі сувязямі. Кіслотныя ўласцівасці алкінаў з канцавой патройнай сувяззю. Ацэтыленіды. Якасныя рэакцыі на ненасычаныя вуглевадароды. Прамысловае выкарыстанне. Распаўсюджанне ў прыродзе. Этылен як фітагармон. Прыродныя і сінтэтычныя ферамоны. Раслінныя пігменты: карацін, лікапін, мікаміцын. |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.3** | **Карбацыклічныя вуглевадароды**. Цыклаалканы. Азначэнне. Класіфікацыя. Ізамерыя і наменклатура. Канфармацыі цыклагексану. Спосабы атрымання. Хімічныя ўласцівасці малых і сярэдніх цыклаў. Сувязь паміж памерам цыкла і рэакцыйнай здольнасцю. Параўнанне з уласцівасцямі алканаў і алкенаў. Распаўсюджанне ў прыродзе. Пірэтрыны – прыродныя інсектыцыды. Арэны (араматычныя вуглевадароды). Ізамерыя і наменклатура. Важнейшыя прадстаўнікі: бензол, метылбензон, нафталін, антрацэн. Будова бензолу. Араматычнасць. Устойлі­васць арама­тычнага колца. Спосабы атрымання. Рэакцыі арэнаў з бакавым ланцугом – рэакцыі алканаў: галагенаванне, нітраванне, акісленне. Рэакцыі электрафільнага замяшчэння па араматычным колцы: галагенаванне, нітраванне, сульфаванне і алкіляванне, ацыляванне. Правілы арыентацыі. Заменнікі першага і другога роду і іх уплыў на кірунак і хуткасць рэакцыі. Фізічныя і біялагічныя ўласцівасці араматычных злучэнняў, экалагічныя праблемы ў іх выкарыстанні. | 2 | 1 | 2 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1, 3-8 | Вынік. КПінд. хатняе заданне  |
| **3** | **Функцыянальныя вытворныя вуглевадародаў** | **8** | **3** | **4** | **7** |  | 1-8 |  |
| **3.1** | **Спірты і фенолы**. Азначэнне. Класіфікацыя. Наменклатура і ізамерыя. Важнейшыя прадстаўнікі. Спосабы атрымання спіртоў: гідроліз галагена­вытворных і складаных эфіраў, гідратацыя алкенаў, аднаўленне альдэгі­даў і кетонаў, ферментацыйны сінтэз. Спосабы атрымання фенолаў: кумольны метад, на аснове арылсульфонавых кіслот, гідроліз арыл­галагенідаў. |  |  |  |  |  |  | Вынік. КП |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | 2 | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | Фізічныя ўласцівасці. Утварэнне вадарод­ных сувязяў і іх уплыў на фізічныя канстанты. Паняцце аб кіслотнасці і асноўнасці ў арганічнай хіміі. Спірты як амфатэрныя рэчывы. Фенолы – слабыя кіслоты. Шэраг павелічэння кіслотнасці: спірт – вада – шмататамны спірт – фенол – нітрафенол – вугальная кіслата – воцатная кіслата. Хімічныя ўласцівасці. Рэакцыі спіртоў і фенолаў з актыўнымі металамі і гідраксідамі металаў. Рэакцыі замяшчэння гідраксільнай групы спіртоў на галаген. Утварэнне эстэраў з кіслотамі. Дэгідратацыя спіртоў як метад атрымання алкенаў і этэраў. Утварэнне этэраў рэакцыяй алкілявання алкагалятаў і феналятаў. Расшчапленне этэрнай сувязі канцэнтраванай НІ. Акісленне спіртоў і фенолаў. Рэакцыі фенолаў па араматычным колцы: брамаванне, нітраванне. Якасныя рэакцыі на адно- і шмататамныя спірты і фенолы. Біяла­гічныя ўласцівасці і таксіч­насць спіртоў і фенолаў. Асобныя прадстаўнікі. Распаўсюджанне ў прыродзе: дубільныя рэчывы катэхіны, раслінныя пігменты антацыяны і халконы, раслінныя антыаксіданты, духмяныя рэчывы раслін. Фенольная прырода лігніна, уяўленні аб хімічнай будове і яго ролі ў раслінах. Вітамін Е.. | 2 | 1 | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1, 4-8 | інд. хатняе заданне  |
| **3.2** | **Альдэгіды і кетоны.** Азначэнне. Класіфікацыя, наменклатура і ізамерыя. Фізічныя ўласцівасці. Спосабы атрымання. Будова карбанільнай групы, рэакцыйная здольнасць, параўнанне з падвойнай сувяззю ў алкенах. Хімічныя ўласцівасці. Рэакцыі нуклеафільнага далучэння: цыянавадароду, гідрагенсульфіту, спіртоў (утварэнне паўацэталяў і ацэталяў), рэактываў Грыньяра. Рэакцыі замяшчэння з амінамі, аміякам, гідраксіламінам, фенілгідразінам і галагенамі. Рэакцыі аднаўлення карбанільных злучэнняў. Рэакцыя акіслення альдэгідаў: кіслародам паветра, гідраксідам медзі, гідраксідам серабра (рэакцыя “сярэбранага люстэрка”). Ёдаформная рэакцыя на метылкетоны. Адрозненне хімічных уласцівасцяў альдэгідаў і кетонаў. Якасныя рэакцыі. Асобныя прадстаўнікі, іх выкарыстанне: фармальдэгід, ацэтальдэгід, ацэтон, бензальдэгід, цынамонавы альдэгід. Распаўсюджанне ў прыродзе. | 2 | **\_** | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1, 4-8 |  Вынік. КПінд. хатняе заданне  |
| **1** | **2** | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **3.3** | **Карбонавыя кіслоты і іх вытворныя***Монакарбонавыя кіслоты.* Азначэнне. Класіфікацыя. Наменкла­тура і ізамерыя. Спосабы атрымання: акісленне арганічных рэчывў, гідроліз нітрылаў і іншых вытворных кіслот. Фізічныя ўласцівасці, уплыў вадародных сувязяў. Электронная будова карбаксільнай групы і карбаксілат – іёна. Кіслотнасць і яе залежнасць ад будовы вуглевадароднага радыкала. Хімічныя ўласцівасці. Рэакцыі па карбаксільнай групе як метад утварэння функцыянальных вытворных кіслот: соляў, галагенангідрыдаў, ангідрыдаў, эстэраў і амідаў. Паняцце аб рэакцыі ацылявання. Гідроліз вытворных кіслот як здольнасць утварэння зыходных кіслот. Рэакцыі па вуглевадароднаму радыкалу як метад утварэння замешчаных кіслот (рэакцыя галагенавання). Адносіны карбонавых кіслот да акісляльнікаў; ферментацыйнае акісленне. Якасныя рэакцыі. Важнейшыя прадстаўнікі монакарбонавых кіслот, біялагічная роля, распаўсюджан­не ў прыродзе, знаходжанне ў цытаплазме і клеткавым соку раслін.*Дыкарбонавыя кіслоты*: шчаўевая, малонавая, бурштынавая. Іх будова, фізічныя ўласцівасці, утрыманне ў раслінах, удзел у біяхімічных ператварэннях. Асаблівасці хімічных уласцівасцяў: утварэнне двух шэрагаў вытворных, адносіны да награвання. *Ненасычаныя кіслоты:* малеінавая, фумаравая, алеінавая, лінолевая і ліналенавая. Іх будова, фізічныя і хімічныя ўласцівасці, распаўсюджанне ў прыродзе. Біялагічная роля. | 2 | 1 | 2 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1, 4-8 | Вынік. КПінд. хатняе заданне  |
| **3.4** | **Прыродныя гідроксікіслоты і оксакіслоты***Аліфатычныя гідроксікіслоты*. Азначэнне. Класіфікацыя. Наменклатура. Важнейшыя прыродныя гідроксікіслоты: гліколе­вая, малочная, яблычная, вінная і цытрынавая. Іх хімічная будова, энантыямерыя, распаўсюджанасць і ўтрыманне ў раслінах, роля ў біялагічных цыклах і значэнне ў практыцы. Хімічныя ўласцівасці: рэакцыі па спіртовым гідраксіле, рэакцыі па карбаксільнай групе, адносіны да награвання. Лактыды і лактоны. *Араматычныя гідроксікіслоты (фенолакіслоты).* Азначэнне. Распаўсюд­жанне ў прыродзе. Агульная характарыстыка фізічных і хімічных уласцівас­цяў.  | 2 | 1 | **\_** | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1, 2, 6 | рэферат |
| **1** | **2** | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | Важнейшыя прадстаўнікі. Саліцылавая кіслата і яе вытворныя (аспірын, салол). Утрыманне ў раслінах, фізіялагічнае дзеянне. Галавая кіслата і яе выт­ворныя (дыгалавая і элагавая кіслоты). Іх утрыманне ў раслінах, дубільнае дзеянне. Ператварэнне галавай кіслаты ў элагавую. Будова кітайскага і турэцкага таніну.*Оксакіслоты.* Азначэнне. Удзел у працэсах жыццядзейнасці. Мона- і дыкарбонавыя кіслоты з адной окса-групай: 2-оксапрапанавая (піравінаградная), шчаўевавоцатная, шчаўева­бурштынавая і 2-окса­глютаравая кіслоты. Утварэнне оксакіслот у выніку дэгідрагенізацыі гідроксікіслот: яблычная–шчаўевавоцат­ная. Рэакцыі дэкарбаксіляван­ня пад дзеяннем ферментаў: шчаўе­вавоцатная – піравінаградная – воцатны альдэгід – воцатная кіслата. |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **Вугляводы** | **6** | **3** | **2** | **6** |  | 1,2, 4-10 |  |
| **4.1** | **Монацукрыды.** Азначэнне. Распаўсюджанне ў прыродзе. Хімічны склад. Функцыі вугляводаў: захавальнікі хімічнай энергіі і атамаў карбону, структурныя кампаненты клетак раслін, засцерагальныя і фізіялагічна актыўныя рэчывы. Класіфікацыя вугляводаў па групах і класах. Прадстаўнікі. Агульныя фізічныя ўласцівасці груп вугляводаў. Класіфікацыя монацукрыдаў: па характару карбанільнай групы (альдозы, кетозы), ліку атамаў карбону (тэтрозы, пентозы, гексозы) і хімічнай прыродзе (нейтральныя, кіслотныя, дэзоксіцукрыды, амінацукрыды). Будова окса-формы монацукрыдаў. Аптычная ізамерыя. Аптычная актыўнасць і яе вызначэнне. Энантыямеры і дыястэрэамеры. Гліцэрынавы альдэгід. Праекцыйныя формулы Фішара. Разлік колькасці стэрэаізамераў. D- і L - шэрагі. Будова найбольш распаўсюджаных у жывой прыродзе монацукрыдаў. Пентозы: D-рыбоза, 2-дэзоксі-D-рыбоза, D-ксілоза, L-арабіноза, D-рыбулоза. Гексозы: D-глюко­за, D-маноза, D-галактоза, D-фруктоза. Цыклічныя формы. Перспектыўныя формулы Хэуорса. З’ява мутаратацыі, яе хімічная і фізічная сутнасць. Піранозныя і фуранозныя формы пентоз і гексоз.  | 3 | 1 | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1,2, 4- 10 | Вынік. КПінд. хатняе заданне  |
| 1 | 2 | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | Хімічныя ўласцівасці. Рэакцыі з удзелам карбанільнай групы: аднаўленне, мяккае і моцнае акісленне, утварэнне азазонаў. Рэакцыі з удзелам спіртовых гідраксілаў: алкіляванне, ацыляванне, фосфарыляванне, кіслотная дэгідратацыя. Паўацэтальная форма і паўацэтальны гідраксіл, асаблівасці іх хімічных уласцівасцяў. Утварэнне гліказідаў і іх уласцівасці. Прыродныя гліказіды. Каніферын. Сірынгін. Нуклеазіды. Каляровыя рэакцыі на вугляводы. |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.2** | **Алігацукрыды.** Азначэнне. Класіфікацыя. Дыцукрыды як важнейшыя прыродныя прадстаўнікі. Неаднаўляльныя алігацукрыды: цукроза, трэгалоза. Утрыманне ў раслінах. Будова, тып гліказіднай сувязі, характарыстыка хімічных уласцівасцяў. Аднаўляльныя дыцукрыды: мальтоза, цэлабіёза, лактоза,. Будова, тып гліказіднай сувязі, утварэнне гліказідаў, утрыманне ў раслінах. Ферментацыйны і кіслотны гідроліз. Рэакцыі акіслення.. | 1 | 1 | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы. | 1,2, 4- 10 | Рэферат,інд. хатняе заданне |
| **4.3** | **Поліцукрыды.** Крухмал. Знаходжанне ў раслінах і біялагічная роля. Амілоза і амілапектын. Будова, фізічныя і хімічныя ўласцівасці. Кіслотны і ферментацыйны гідроліз крухмалу: дэкстрыны, мальтоза, глюкоза. Крухмал як пажыўнае рэчыва. Цэлюлоза. Утрыманне ў раслінах, яе біяхімічная роля. Хімічны склад і будова. Фізічныя ўласцівасці. Цэлюлоза як каштоўнейшая ўзнаўляльная сыравіна для хімічнай перапрацоўкі. Ферментацыйны і кіслотны гідроліз. Гідролізны спірт. Ацэтаты і нітраты цэлюлозы. Атрыманне. Выкарыстанне. Геміцэлюлозы як нецэлюлозныя поліцукрыды клеткавых сценак раслін. Утрыманне ў раслінах, біялагічная роля. Агульныя ўяўленні аб хімічнай будове. Мананы, галактаны, ксіланы. Адрозненне фізічных і хімічных уласцівасцяў ад цэлюлозы. Іншыя прадстаўнікі поліцукрыдаў: глікаген, пектынавыя рэчывы, альгінавая кіслата, агар-агар. Будова, біялагічная роля, знаходжанне ў арганізмах.  | 2 | 1 | **\_** | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад.дапаможнік, хімічныпосуд,рэактывы. | 1,2, 4- 10 | рэферат |
| **5** |  **Аміны, амінакіслоты і бялкі** | **5** | **3** | **2** | **6** |  | 1,2, 4- 10 |  |
| 1 | 2 | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **5.1** | **Аміны.** Азначэнне і класіфікацыя. Наменклатура і ізамерыя. Біягенныя аміны. Спосабы атрымання: алкіляванне аміяку і амінаў, аднаўленне нітравытворных, ферментацыйнае дэкарбаксіляванне аміна­кіслот. Фізічныя ўласцівасці. Распаўсюджанне ў прыродзе. Амінагрупа – носьбіт асноўнасці. Шэраг памяншэння асноўнасці, яго абгрунтаванне: другасны амін – першасны амін – аміяк – араматычны амін – амід. Хімічныя ўласцівасці: солеўтварэнне, алкіляванне, ацыляванне. Рэакцыі амінаў з азоцістай кіслатой як аналітычны метад распазнання. Соль дыязоню і ўтварэнне азафарбавальніку з β-нафтолам. Рэакцыі амінаў па араматычным колцы. Выкарыстанне амінаў і іх вытворных. | 1 | **\_** | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1,2, 4- 8 | Рэферат, інд. хатняе заданне |
| **5.2** | **Прыродныя амінакіслоты.** Класіфікацыя па хімічнай будове: α-, β-, γ- і інш. амінакіслоты; аліфатычныя, араматычныя і гетэрацыклічныя амінакіслоты. Наменклатура. Незаменныя і заменныя амінакіслоты. Фізічныя ўласцівасці. Нейтральныя, кіслотныя і асноўныя амінакіслоты. Будова прадстаўнікоў: гліцын, аланін, метыянін, тыразін, аспарагінавая кіслата, лізін. Структура біпалярнага іёну, катыённая і аніённая формы малекул у растворы. Ізаэлектрычны пункт. Прычына высокай тэмпературы растаплення амінакіслот. Аптычная актыўнасць. D- і L-шэрагі. Хімічныя ўласцівасці. Рэакцыі па амінагрупе: утварэнне соляў, N-ацыльных і N-алкільных вытворных, дэзамінаванне. Бетаіны і іх утварэнне з удзелам метыяніну. Рэакцыі па карбаксільнай групе: солеўтварэнне, утварэнне эстэраў, хлорангідрыдаў і амідаў. Біяхімічныя рэакцыі амінакіслот: дэзамінаван­не, дэкарбаксіляван­не і пераамінаванне. Ператварэнні амінакіслот пры награванні. Каляровыя рэакцыі на амінакіслоты. | 2 | 2 | 1 | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1,2, 4- 10 | Вынік. КПінд. хатняе заданне  |
| **5.3** | **Пептыды і бялкі.** Бялкі – важнейшая складовая частка ўсіх жывых арганізмаў. Азначэнне. Распаўсюджанне ў прыродзе, іх біялагічная роля. Хімічны склад, класіфікацыя па паходжанні, хімічнай будове, форме малекул і растваральнасці. Функцыянальная класіфікацыя. Пратэіны: праламі-ны, склерапратэіны, альбуміны і глабуліны. Пратэіды: фосфапратэіды, хромапратэіды, нуклеапратэіды, глікапратэіды, ліпапратэіды, металапратэіды.  | 2 | 1 | **−** | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1,2, 4- 10 | Рэферат,інд. хатняе заданне |
| 1 | 2 | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | Характэрныя прыкметы кожнага класа, прыклады. Бялкі-ферменты – каталізатары біялагічных працэсаў у жывой клетцы (оксірэдуктазы, трансферазы, гідралазы, дэкарбаксілазы, сінтэтазы). Хімічная будова пептыдаў. Пептыдная сувязь. Узроўні прасторавай будовы бялкоў: першасная, другасная, трэцясная і чацвертасная структура. Агульная характарыстыка кожнай структуры і прырода яе стабілізацыі. Хімічныя ўласцівасці бялкоў: амфатэрны іённы характар макрамалекул, хімічны і ферментацыйны гідроліз, дэнатурацыя. Асіміляцыя і сінтэз бялкоў. Якасныя рэакцыі на бялкі. |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  **Ліпіды** | **2** | **3** | **−** | **5** |  | 1,2,9,10 |  |
| **6.1** | **Тлушчы і алеі.** Азначэнне. Этапы развіцця хіміі ліпідаў. Класіфікацыя і агульная будова ліпідаў. Прадстаўнікі груп. Энергетычная, ахоўная, пластычная і рэгулятарная функцыі ліпідаў.Вышэйшыя аліфатычныя кіслоты. Цэраміды. Азначэнне. Вышэйшыя аліфатычныя кіслоты раслінных ліпідаў: пальмітынавая, стэарынавая, алеінавая, лінолевая, ліналенавая і арахідонавая. Іх хімічная будова, кароткая характарыстыка. Трыгліцэрыды: жывёльныя тлушчы і раслінныя алеі, іх хімічны склад і будова. Ёдавая лічба. Сланечнікавы, ільняны, каноплевы і аліўкавы алеі. Фізічныя ўласцівасці. Ферментацыйны і хімічны гідроліз трыгліцэрыдаў. Паняцце аб цэрамідах, сфінгазін. | 1/2 | 3 | **\_** | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік, хімічны посуд, рэактывы | 1,2,9,10 | рэферат |
| **6.2** | **Воскі.** Азначэнне. Распаўсюджанне ў прыродзе. Хімічны склад. Ахоўныя функцыі. Фізічныя ўласцівасці. Хімічная будова карнаўбскага (пальмавае дрэва) і пчалінага воску. Практычнае выкарыстанне. | 1/2 | **\_** | **\_** | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1,2,9,10 | рэферат |
| **6.3** | **Фосфаліпіды**: фосфагліцэрыды і фосфасфінгаліпіды – галоўныя кампаненты біялагічных мембран раслінных і жывёльных клетак. Уяўленні аб хімічнай будове. Фасфатыдавая кіслата, яе будова і біялагічная роля. Лецытын (1,2-дыацылгліцэрафосфахалін). Будова, мембраннае дзеянне. | 1/2 | **\_** | **\_** | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1,2,9,10 | рэферат |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **6.4.** | **Ізапрэноіды.** Азначэнне. Ізапрэн, ізапрэнавае правіла пабудовы ізапрэноідаў. Класіфікацыя, распаўсюджанне ў прыродзе, біялагічная роля. Монатэрпены: аліфатычныя (мірцэн, гераніол, цытраль), монацыклічныя (ліманэн, ментол, карвон) і біцыклічныя (α- і β-пінэны, камфора). Іх хімічная будова, фізічныя ўласцівасці, утрыманне ў раслінах. Сесквітэрпены: абсцызавая кіслата як інгібітар росту раслін. Дытэрпены: фітол, смаляныя кіслоты. Левапімаравая і абіетынавая кіслоты, іх будова і значэнне. Каніфоль. Тэтратэрпены: лікапэн, каратэн як правітамін А. Распаўсюджанне ў прыродзе. Політэрпены: пластахінон, каўчук, гутаперча, поліпрэнолы, іх будова, фізічныя ўласцівасці, біялагічная роля. Уяўленне аб фітастэрынах. | 1/2 | **\_** | **\_** | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1,2,9,10 | рэферат |
| **7** |  **Гетэрацыклічныя араматычныя злучэнні і нуклеінавыя кіслоты** | **2** | **−** | **−** | **5** |  | 1, 2,7 |  |
| **7.1** | **Агульныя ўяўленні аб гетэрацыклічных злучэннях.** Азначэнне. Класіфікацыя. Распаўсюджанне ў прыродзе. Араматычнасць гетэрацыклаў. Найважнейшыя азотазмяшчальныя прадстаўнікі: пірол, пірыдын, індол, пірымідын, пурын. Будова і асаблівасці хімічных паводзін. | 1/3 | **\_** | **\_** | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1, 2,7 | − |
| **7.2** | **Вытворныя пірыдыну, піролу і індолу.** Нікатынавая кіслата, нікатынамід. Іх будова і роля ва ўтварэнні каферментаў. Алкалоіды. Трыптафан. Аўксіны як стымулятары росту раслін. Індалілвоцатная кіслата. Парфіны, важнейшы прыродны кафермент на іх аснове – хларафіл а і в, яго будова і роля ў працэсе фотасінтэзу. | 1/3 | **\_** | **\_** | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1, 2,7 | рэферат |
| **7.3** | **Вытворныя пірымідыну і пурыну.** Галоўныя структурныя элементы нуклеінавых кіслот. Вытворныя пірымідыну: урацыл, тымін, цытазін. Вытворныя пурыну: адэнін і гуанін. Іх будова, асноўнасць, араматычнасць. | 1/3 | **\_** | **\_** | 1 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1, 2,7 | рэферат |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **7.4** | **Нуклеінавыя кіслоты** як найважнейшыя біяпалімеры жывой клеткі ў ажыццяўленні сінтэзу бялка, захаванні і перадачы генетычнай інфармацыі. Першасная структура. Хімічны склад дэзоксірыбануклеі­навай (ДНК) і рыбануклеінавай (РНК) кіслот, фізічныя ўласцівасці, размяшчэнне ў клетцы, функцыі. Нуклеатыды і нуклеазіды. Адэназін, адэназін-5′-монафасфат (АМФ) і адэназін-5′-трыфасфат (АТФ). АТФ як энергетычная крыніца біяхімічных рэакцый і фасфарылявальны сродак. Утварэнне палімернага ланцуга нуклеінавых кіслот. Уяўленні аб прасторавай будове макрамалекул ДНК і РНК, іх біяхімічнай ролі. | 1 | **\_** | **\_** | 2 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1, 2,7 | рэферат |
| **8** | **Біяхімія фотасінтэзу.** Фотасінтэз як фізічны, хімічны і біялагічны працэс акісляльна-аднаўленчага ператварэння СО2 і Н2О у вугляводы і іншыя арганічныя рэчывы. Кампаненты фотасінтэтычнага апарату зялёнага ліста раслін. Роля малекулы хларафілу. Светлавая стадыя фотасінтэзу, фатоліз вады. Цемнавая стадыя. Паняцце аб вугляводным цыкле Кальвіна. Агульныя ўяўленні аб ператварэнні арганічных рэчываў у працэсе росту і развіцця раслін. | 1 | **\_** | **\_** | 3 | Метад. дапаможнік | 2, 8, 9 | рэферат |
| **9** |  **Біялагічна актыўныя арганічныя рэчывы.** Класіфікацыя біялагічна актыўных злучэнняў. Пестыцыды, рэгулятары росту раслін, рэпеленты, атрактанты, антыбіётыкі, вітаміны. Прадстаўнікі, сутнасць біялагічнага дзеяння. Экалагічныя аспекты выкарыстання. | 1 | **\_** | **\_** | 4 | Камп’ютарная прэзентацыя.Метад. дапаможнік | 1, 9 | рэферат |