

## SZAKMACSOPORTOSALAPOZÓOKTATÁS AZ ÉLELMISZERIPARSZAKMACSOPORTRA

### 11. évfolyam

Élelmiszer-ipari szakmacsoportos alapozó ismeretek	222 óra
Élelmiszer-ipari szakmacsoportos alapozó gyakorlatok	74 óra
Elmélet és gyakorlat	296 óra

### 12. évfolyam

Élelmiszer-ipari szakmacsoportos alapozó ismeretek	192 óra
Élelmiszer-ipari szakmacsoportos alapozó gyakorlatok	64 óra
Elmélet és gyakorlat	256 óra

## ÉLELMISZER-IPARSZAKMACSOPORTOSALAPOZÓ ISMERETEK

### 11—12. évfolyam

#### *Célok és feladatok*

A szakmacsoportos alapozó oktatás lehetőséget nyújt a kiválasztott szakmacsoport közös elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítására, a készségek, képességek fejlesztésére, az érettségire való felkészülésre, a pályaválasztási döntés, illetve a szakirányú felsőfokú továbbtanulás előkészítésére és az érettségi utáni szakképzés megalapozására.

A tantárgy tanításának célja, hogy továbbfejlessze és erősítse a tanulók eddig megszerzett képességeit, készségeit, bővítsse, rendszerezze és mélyítse el a közismereti és az agrár orientációs tantárgyak keretében tanultakat.

Alakítsa ki az élelmiszer-ipari szemléletet, fejlessze a tanulók kreativitását, logikus gondolkodását, célirányos műszaki feladatmegoldó képességét.

Az élelmiszeripar gyakorlatias, sokszínű, tartalmas, aktív tanulói magatartást és tanulási élményeket is eredményező bemutatásával keltse fel és folyamatosan tartsa fenn a tanulók érdeklődését a szakmacsoport iránt, bizonyítsa be számukra annak nemzetgazdasági jelentőségét, fejlődési tendenciáit.

Keltse fel az érdeklődést a szakmai tevékenységek elméleti alapjai iránt is, mutassa be a technológiai fejlődést és a termelés változását.

Adjon alkalmakat, teremtsen feladathelyzeteket a szakmai tantárgyak elsajátításához, a szakterület munkaköreinek ellátásához szükséges magatartás kialakulásához, a tanulási és szakmai motiváció fejlesztéséhez, megerősítéséhez.

Mutassa be a szakterületen dolgozók tevékenységét, az élelmiszer-ipari pályák sajátosságait, távlatait. Segítse a tanulókat leendő szakmai szerepük kiválasztásában, megfogalmazásában, egyéni életpályájuk reális megtervezésében.

Alakítsa ki a tanulóknak a minőségi munkavégzés igényét, neveljen az élelmiszer-ipari tevékenységekkel kapcsolatban tudatos, felelősségteljes magatartásra, tudatosítsa az élelmiszer-ipari termelés természeti feltételeit és környezeti, táplálkozás-élettani hatásait.

A tantárgy feladata, hogy bemutassa a tanulóknak az élelmiszeriparban használt alap- és segédanyagok, termékek tulajdonságait, a mikroorganizmusokat, az élelmiszer-ipari anyagokban végbemenő biokémiai változásokat, a szakmai technológiák műszaki oldalát, az élelmiszer-ipari műveleteket, az azokat elvégző termelőberendezéseket, az élelmiszeripar hazai és világgazdasági jelentőségét, működésének gazdasági elemeit és környezetét.

#### *Fejlesztési követelmények*

A tantárgy tanulása során fejlődjenek a tanulók szakmai tantárgyak tanulásához szükséges képességei, így különösen az ismeretelemző-értékelő, fogalomalkotó gondolkodás, a kreativitás, az önálló tapasztalatszerzés és ismeretalkalmazás képessége, az algoritmusalkalmazási, a konstrukciós, a számítási, a szóbeli és írásos szakmai kommunikációs, a számítástechnikai alkalmazási képességek.

Alakuljon ki, fejlődjön, erősödjön meg a tanulók saját munkájukkal kapcsolatos igényessége, szakmai tanulásuk legyen átgondolt, célszerű, eredményes, a szóbeli kommunikációban törekedjenek a szakmai nyelv szabatos és helyes használatára, írásos munkáikban, rajzfeladataikban az igényes külalakra, számításaikban a pontosságra.

A tantárgyi tevékenység során szokjanak hozzá az önálló tanuláshoz, az önálló és produktív feladatmegoldáshoz, érezzék meg a tanulási eredmények, sikerek értékét, örömet, erősödjék a tanulási és szakmai motiváció, váljon tudatos döntéssé a szakmaválasztás.

Ismerjék meg, fogadják el és tudatosan alkalmazzák a szakmai tevékenységek végzéséhez szükséges magartartási szabályokat, magartartásformákat.

A szakmai tanulmányi tevékenység által alakuljon ki, erősödjön a szakmához, a választott munkához, életpályához való kötődésük.

Fejlődjék együttműködési készségük, erősödjék bennük a kötelességtudat, a felelősségérzet, a mások munkájának, eredményeinek, teljesítményének tisztelete.

Értsék meg, hogy az élelmiszer-ipari termelés elfogyasztásra szánt termékeket hoz létre, érezzék át saját személyes felelősségüket, lássák meg szakmai tevékenységeik mögött az embert és a természetet, tiszteljék ezek értékeit, ismerjék fel és utasítsák el a környezetszennyező, természetkárosító tevékenységeket, az ilyen magartartást.

A tanulók legyenek képesek tantárgyi feladatok megoldásában, gyakorlati munkájuk során önállóan is felhasználni ismereteiket, tudásukat, helyesen elemezzék, magyarázzák a jelenségeket, folyamatokat, összefüggéseket, műveleteket, szerkezeteket, alkalmazzák a tanult eljárásokat, módszereket, határozzák meg a fogalmakat, ismerjék fel a tanultakat a gyakorlatban, a termelésben.

Tudják kémiai és mikrobiológiai szempontból jellemezni, összehasonlítani, elemezni a különböző élelmiszeranyagokat, ismerjék kémiai felépítésüket, szerkezetüket, átalakulásait, szerepüket és hatásukat az élelmiszerekben, ismerjék azok táplálkozás-élettani szerepét, alkossanak véleményt azokról az egészségvédelem szempontjából.

Tudják felírni a kémiai anyagok általános képletét, az élelmiszeranyagok szerkezeti képletét, magyarázni közös és eltérő tulajdonságaikat.

Ismerjék a mikrobiológia, a közegészségügy, a higiénia és a minőségbiztosítás kapcsolódásait, találják meg az élelmiszer-előállítás kritikus pontjait.

Értsék meg az egyes élelmiszer-ipari műveleteket, folyamatokat, ismerjék meg az azokat megvalósító szerkezeteket, tudják megítélni azok felhasználhatóságát egyes konkrét termelési feladatokban, legyen alapszintű tájékozottságuk az élelmiszeripar gazdasági folyamatairól, környezetéről.

Kapjanak tudásbeli alapot az élelmiszer-ipari tevékenységekkel kapcsolatos felelősségteljes magartartás kialakításához és elfogadásához, a higiénikus környezetkímélő és biztonságos munkavégzéshez.

## 11. évfolyam

**Évi óraszám: 222 óra**

### *Belépő tevékenységformák*

Feladattal vezetett, önállóan végrehajtott elemzési feladatok elvégzése tárgyak, anyagminták, rajzok, grafikonok, írásos, képi és elektronikus ismeretforrások felhasználásával.

Irányított információszerzés a hétköznapi életből, és integrálás a szakmai ismeretek körébe.

Demonstrációk és tanulókísérletek.

Az új szakmai fogalmak önálló elemzése, összehasonlítása megadott szempontok szerint.

Beadásra szánt feladatok, számítási jegyzőkönyvek, beszámolók készítése.

Az élelmiszertörvény, az ágazati élelmiszerszabványok elvárásainak, tartalmának konkrét célra irányuló megismerése önálló feladatok elvégzése során.

Számítások, eljárások alkalmazása tanári irányítással, majd segédletek felhasználásával megadott algoritmus alapján önállóan.

Számítási feladatok különböző műveleti paraméterekkel kapott eredményeinek összevetése, értékelése, az összefüggések, törvényszerűségek felismerése, az eredmények megjelenítése táblázatban, grafikonokon.

Egyszerű vonalas ábrák olvasása alapján berendezések működésének magyarázata.

Folyamatábrák, jelképi ábrák, szerkezeti ábrák értelmezése, összevetése szöveges, képi és valóságos tárgyi információkkal, készítési elveinek megismerése, alkalmazása.

## Élelmiszer-kémia

Témakörök	Tartalmak
A víz	<p>A víz kémiai, fizikai tulajdonságai, a vízmolekulákon belüli és a vízmolekulák közötti kötések típusai, ezek szerepe a tulajdonságok megjelenésében.</p> <p>A vízáktivitás és a mikrobiológiai stabilitás összefüggései.</p> <p>A víztartalom változásának módjai, a vízlágyítás kémiai alapjai.</p>
<p>Nitrogéntartalmú szerves vegyületek (aminók, aminosavak, heterociklusos vegyületek, fehérjék)</p>	<p>Csoportosítás, homológ sorok általános fizikai, kémiai jellemzése.</p> <p>Az amin fogalma, pirrolidin, pirrol, imidazol, piridin, pirimidin szerkezete, porfirináz.</p> <p>A fehérjék felépítése. Az aminosavak, peptidek, amid- és peptidkötések. A peptidek I—IV. szerkezete. Koaguláció, denaturáció. Az esszenciális aminosav fogalma. Egyszerű fehérjék, összetett fehérjék.</p> <p>A primer, szekunder, terciér amin általános képlete, a N-atom hatása a ciklusos vegyületekben.</p> <p>A glicerin, alanin, lizin, aszparaginsav, glutamin szerkezeti képlete, a dipeptidek kialakulása, az aminosavak amfoter tulajdonságai, ikerionos szerkezete és az izoelektromos pont ismeretének jelentősége.</p> <p>Fehérjék az élelmiszer-ipari technológiákban, a növényi és az állati eredetű fehérjék.</p> <p>A fehérjék táplálkozás-élettani jelentősége.</p>
Enzimek	<p>Biokatalizátorok fogalma, az enzimműködés mechanizmusa.</p> <p>Az enzimek szerkezete, tulajdonságai, az élelmiszeriparban fontos enzimek.</p> <p>Az enzimek működésének optimális feltételei, az enzimaktivitást meghatározó tényezők.</p>
<p>Szénhidrátok és biokémiai reakciók</p>	<p>A szénhidrátok fogalma, csoportosításuk, fizikai, kémiai tulajdonságaik.</p> <p>Monoszacharidok: laktolgyűrűs szerkezet, glikozidos hidroxilcsoport, glükóz, fruktóz, galaktóz, ribóz, dezoxi-ribózok.</p> <p>Diszacharidok: laktóz, maltóz, szacharóz, cellobióz.</p> <p>Oligoszacharidok.</p> <p>Poliszacharidok: keményítő, cellulóz és észterei, glikogén.</p> <p>Karamellizáció, invertálás.</p> <p>A keményítő oldhatósága; biológiai, élelmiszer-ipari jelentősége.</p> <p>A szénhidrátfogyasztás táplálkozás-élettani szerepe, a túlzott fogyasztás hatásai.</p> <p>A szénhidrátok keletkezése. Fotoszintézis.</p> <p>A lebontási folyamatok fogalma, szerepe, csoportosítása.</p> <p>Az energiatárolás, -felszabadítás lehetősége, megvalósítása, aerob és anaerob folyamatok összehasonlítása.</p> <p>Tejsavas, vajsavas erjedés.</p>
<p>Lipidek és élelmiszer-ipari változásai</p>	<p>A lipidek fogalma, jelentősége, csoportosításuk, kémiai, fizikai tulajdonságaik, a zsíradékok kémiai változásai.</p> <p>Lipoidok, mono- és digliceridek, foszfatidok, szterinek.</p> <p>A lipoidok és zsíradékok közötti különbség.</p> <p>A növényi olajok keményítésének élelmiszer-ipari jelentősége.</p>
<p>Élelmiszer-technológiai adalékok</p>	<p>Ízesítőanyagok, színezékek, állományjavító adalékok (gélképzők, emulgeátorok), tartósítószerke, antioxidánsok, vitaminok.</p> <p>A vitaminok, mikroelemek, ásványi anyagok szerepe.</p> <p>Járulékos tápanyagok. Az emberi felelősség szerepe az adalékanyagok kiválasztásánál.</p>

*Élelmiszer-ipari műveletek és gépek*

Témakörök	Tartalmak
Áramlástan alapfogalmak, törvények	Közeg fogalma, felosztása, jellemzése, jellemzői, ideális és reális közegek. Tömegáram, térfogatáram, átlagos áramlási sebesség, nyomás. A csővezeték jellemzői. Határréteg szerepe, a viszkozitás, fogalma, típusai. Áramlás jellege, Re-szám. A Bernoulli-egyenlet ideális súrlódásos alakja. Folytonosság-tétel.
Folyadékok és gázok szállítása	A szivattyúk és léggépek csoportosítása, jellemzői, típusai, működése, alkalmazásuk feltételei.
Szétválasztó műveletek	Heterogén, diszperz rendszer és a szétválasztó művelet fogalma. Gravitációs és centrifugális ülepítés, a szűrés, a préselés és a passzírozás célja, jellemzői, törvényszerűségei, berendezései.
Homogenizáló műveletek	A homogén anyag fogalma, a homogenizáló művelet célja, berendezései. A keverés törvényszerűségei, keverőtípusok. Emulgeálás és berendezései. Aprítás és gépei.
Szemcsés halmazokkal végzett műveletek	A szemcsés halmaz jellemzői, viselkedésük áramló közegben. Nyugvó halmaz, fluid állapot, pneumatikus szállítás. A szitálás, az osztályozás, a fluidizálás, a pneumatikus szállítás és az úsztatás célja, élelmiszer-ipari alkalmazása. A szemcsés halmaz egyedi és halmaztulajdonságai. A légárammal történő szállítás alkalmazásának lehetőségei.

*A továbbhaladás feltételei**Élelmiszer-kémia:*

A tanulók ismertessék a vízmolekulákon belüli és a vízmolekulák közötti kötéstípusokat, a vízakaktivitás fogalmát, a fehérjék felosztását, az aminosavak, az alfa-aminosavak, az esszenciális aminosav fogalmát, szerepét, magyarázzák meg a fehérjék szerkezetének négy szintjét, az aminosavak amfoter tulajdonságait, ikerionos szerkezetét, az izoelektromos pont ismeretének jelentőségét. Határozzák meg a peroxidszám, jódszám, savszám, elszappanosítási szám jelentését.

Írják le a glicin, alanin, lizin, aszparaginsav, glutamin szerkezeti képletét és egy tetszőleges dipeptid kialakulását, tudják jellemezni a triglicerideket.

Az egyes kémiai anyagok tulajdonságaihoz rendeljék hozzá azok élelmiszeranyagokban, élelmiszerekben megjelenő hatását, szerepét.

Jelenségekben ismerjék fel a koagulációt és denaturálódást, mutassák be a víztartalom változásának módjait, a vízlágyítás kémiai alapjait, a növényi olajok keményítésének élelmiszer-ipari jelentőségét, a zsírok elszappanosítását, a Fehling-próbát, Tollens-próbát és a jód—keményítő-reakciót.

Csoportosítsák és tulajdonságaik, előfordulásuk, jelentőségük összehasonlításával mutassák be a cukrokat, a keményítőt és a cellulózt, a lipoidokat, zsíradékokat, olajokat, a növényi és állati fehérjéket.

Előfordulásukkal és hatásukkal összefüggően ismerjék az enzimek, a vitaminok, a mikroelemek, az ásványi anyagok szerkezetét és tulajdonságait, az élelmiszeriparban fontos enzimeket.

Tudják ismertetni a fehérjék táplálkozás-élettani jelentőségét, a túlzott szénhidrát-fogyasztás következményeit.

Nevezék meg a járulékos tápanyagokat, rendszerezék az élelmiszer-adalékokat és felhasználásukat, azok jelentőségét. Ismerjék fel az emberi felelősséget az adalékanyagok kiválasztásában, alkalmazásában, a vegyszer- és gyógyszer-maradványok eltávolításának szükségességét.

Munkájuk során célszerűen és eredményesen használjanak táblázatokat, adatgyűjteményeket.

*Élelmiszer-ipari műveletek és gépek:*

A tanulók mutassák be az áramló közeg jellemzőit és törvényeit.

Helyesen értelmezzék a heterogén diszperz rendszert, a szétválasztó művelet fogalmát, célját, ismertessék a szitálás, osztályozás, gravitációs, centrifugális ülepedés, szűrés, préselés, passzírozás fogalmát, célját, berendezéseik működési elvét.

Mutassák be a homogenizáló műveleteket, a keverő-, homogenizáló, aprítógépek működési elvét, jellemezzék a műveleteket paramétereikkel.

Mutassák be a szemcsés anyag viselkedését áramló közegben, a jelenség felhasználhatóságát a szemcsés anyag továbbítására.

Példákban ismerjék fel a pneumatikus szállítás és a fluidizálás közötti különbséget.

Alkalmazzák a Bernoulli-egyenletet és a folytonosságtételt, oldjanak meg számítási feladatokat a tömegáram, térfogatáram, átlagos áramlási sebesség, Reynolds-szám, ülepedési sebesség és idő meghatározására.

Készítsenek számítási jegyzőkönyveket, egyszerű folyamatábrákat.

**12. évfolyam****Évi óraszám: 192 óra***Belépő tevékenységformák*

A produktív képzelet fejlesztése a mikroorganizmusok méretének megismerése során.

Új laboratóriumi munkafolyamatok, mikroszkóp használata, oltás, lemezőntés, szélesztés.

A laboratóriumban végzett munka szabályainak elsajátítása, felelősségérzet kialakítása.

A fokozott higiénés szemlélet és magatartás kialakításának, szükségének beláttatása.

A korszerű minőségbiztosítási rendszer gyakorlati hasznának megismertetése az élelmiszer-termelésben.

A vállalkozásokra vonatkozó jogszabályok értelmezése, felhasználása konkrét példák megítélésében.

A gazdálkodási tevékenység eredményének és az adóknak a kiszámítása.

Magyarázatra szoruló problémák felismerése és ezek egy részének önálló magyarázata.

A mindennapi életből vett példák és az élelmiszeriparban végzett műveletek közötti hasonlóságok és különbségek értékelése.

*Mikrobiológia*

Témakörök	Tartalmak
A mikro- organizmusok szervezetana	A mikrobiológia tárgya, a mikrobák elterjedése és jelentősége. Vírusok, baktériumok, gombák (élesztők, penészek), állati egysejtűek jellemzése, felismerése képről és mikroszkóp alatt.
A mikro- organizmusok életfeltételei	Víz- és tápanyagszükséglet. Hőmérsékleti igény. Vegyhatásigény. A környezet oxigéntartalma. Felületi feszültség és sugárzások. Az élő környezet.
A mikro- organizmusok életfolyamatai	Az életfeltételek és az életműködések közötti kapcsolat, a mikrobák életműködésének irányítása. Az anyagcsere-folyamatok mozzanatai, összefüggései. Asszimiláció, disszimiláció, a különféle szerves vegyületek bontási folyamatainak fajtái, termékei. A mikroorganizmusok szaporodása, különböző formái, a szaporodás törvényszerűségei. Az anyagcsere és a szaporodás hatása a környezetükre.
A mikro- organizmusok hasznos tevékenysége	Irányított erjedések, enzimszintézis, vitaminszintézis, antibiotikum-termelés, élesztő-gyártás, starter kultúra. A mikrobák okozta hasznos elváltozások, az iparban használt hasznosítási eljárások.

Témakörök	Tartalmak
A mikrobák káros tevékenysége	A hasznos és a káros elváltozások. Érzékszervileg megfigyelhető romlásjelenségek. Technológiai folyamatok megzavarása. Élelmiszer-mérgezések és élelmiszer-fertőzések. A mikrobák káros tevékenységének gazdasági és közegészségügyi következményei, a bacilusgazdák veszélye az élelmiszer-előállítás folyamatában.
A mikrobák életműködésének irányítása	Az életfeltételekkel történő tartósító eljárások. Hőkezeléses és hőelvonásos tartósítás. A víztartalom és ozmózisnyomás szabályozása. Vegyszeres tartósítás: tartósító szerek, fertőtlenítő szerek.
Az élelmiszerfeldolgozás mikrobiológiája	A növényi eredetű és az állati eredetű nyersanyagok mikroflórája. Élelmiszer-ipari segédanyagok mikrobiológiája. Az élelmiszerek mikrobiológiai ellenőrzése és minősítő vizsgálata. Az élelmiszer-előállítás veszélyes kritikus helyei, higiéniai fontos pontjai. Minőségbiztosítási rendszerek. A HACCP rendszer.

*Gazdálkodási és szervezési alapismeretek*

Témakörök	Tartalmak
Gazdálkodási alapfogalmak	A nemzetgazdaság alanyai és mutatószámai: GDP, NDP, GNI, NNI. A gazdálkodáshoz kapcsolódó néhány alapfogalom: A szükségletek — javak. A szűkös erőforrások. A termelési tényezők: munka, tőke, természeti tényezők, vállalkozások, információ. A termelési körforgalom: termelés, elosztás, forgalom, csere, fogyasztás. A gazdálkodás formái: az egyszerű és a bővített újratermelés.
Vállalkozás	A vállalat — vállalkozás fogalma, célja, külső-belső érdekeltjei. A vállalat külső környezete: tulajdonviszonyok, koordinációs mechanizmusok, piac és állam. A vállalat mint gazdálkodó alapegység. A vállalkozások legfontosabb formái. A vállalatok erőforrásai. A gazdálkodás és gazdaságosság: költségek fajtái, árbevétel, jövedelem, jövedelmezőség.
Pénzügyi, számviteli, adózási alapismeretek	A magyar bankrendszer: egyszintű, kétszintű bankrendszer, kereskedelmi bankok, MNB. A vállalkozások adózása. A vállalkozások számviteli kötelezettségei: nyilvántartási kötelezettség, számlák, bizonylatok, mérleg és eredménykimutatás.

*Élelmiszer-ipari műveletek és gépek*

Témakörök	Tartalmak
Hőtani műveletek és gépek	Hőtani alapfogalmak: hőterjedés (vezetés, átadás, sugárzás), hőátadás, hőátbocsátás, hőcserélés. Hőcserélő berendezések és üzemeltetésük. A bepárlás, hőkezelés, sterilizálás, pasztőrözés, előfőzés, főzés, sütés, pörkölés, hűtés, fagyasztás fogalma, céljai, berendezései.

Témakörök	Tartalmak
Anyagátadási műveletek és gépek	<p>Az anyagátadás, komponens, fázis, szabadságfok, állapotjelző, diffúzió, ozmózis fogalma, magyarázata. Fázisok, fázistörvény.</p> <p>A nedves levegő jellemzői.</p> <p>A szárítás, diffúziós lényerés, kristályosítás, ioncserélés, fermentálás, lepárlás, hidrolízis fogalma, céljai, folyamata, élelmiszer-ipari alkalmazásai, berendezései.</p> <p>Fick-törvény a diffúziós lényerésnél, ozmózisnál. A kristályosítást befolyásoló tényezők. Gibbs-féle fázistörvény.</p>

### *A továbbhaladás feltételei*

#### *Mikrobiológia:*

A tanulók mutassák be tulajdonságaik összevetésével a mikrobák csoportjait, anyagátalakító hatásait, az életfeltételeiket és életműködéseiket, a kettő közötti összefüggéseket, a tartósító és fertőtlenítő szerek ezekre gyakorolt hatásának mechanizmusát, helyesen ítélik meg hasznosságukat.

Ismerjék fel képről, mikroszkóp alatt és hatásuk alapján a főbb mikrobacsoportokat.

Hozzanak anyag- és termék példákat a mikrobák hasznos tevékenységeire, káros hatásaira a különböző élelmiszeripari ágazatokban.

Tudatosan alkalmazzák a személyi és környezeti higiénia szabályait, helyesen tudják a fertőtlenítő szereket használni.

Helyesen ítélik meg egyes szennyezőforrások lehetséges hatásait az egyes műveletekben és folyamatokban, a növényi és állati eredetű élelmiszerekben.

Lássák a minőségbiztosítási rendszer és a minőség-ellenőrzési vizsgálatok lényegét, ismerjék meg a HACCP rendszert.

Végezzék el a vizsgálatokhoz szükséges előkészítő műveleteket, az alapvető laboratóriumi és mikroszkópi vizsgálatokat, a vizsgálatok eredményét rögzítsék jegyzőkönyvben.

#### *Gazdálkodási és szervezési alapismeretek:*

A tanulók helyesen határozzák meg a legfontosabb gazdasági alapfogalmakat, a vállalkozás fogalmát, a gazdaságossági, hatékonysági mutatókat, a nemzetgazdasági mutatószámokat.

Ismerjék fel a szűkös erőforrásokat és azok hatását, lássák meg a nemzetgazdaság egyes alanyai közötti különbségeket.

Mutassanak be egy vállalatot és szerepét, értékeljék jelentőségét, külső környezetét, a vállalat belső gazdasági folyamatait.

Tulajdonságaik összevetésével jellemezzék a vállalkozási formákat.

Tudják kiszámítani és elemezni a gazdálkodási tevékenység eredményességét, az egyes adókat, használni a vállalatra vonatkozó jogszabályokat.

Szövegeikben helyesen használják a gazdasági alapfogalmakat.

#### *Élelmiszer-ipari műveletek és gépek:*

A tanulók tudják ismertetni a hőtani alapfogalmakat, a hővezetés, a hőátbocsátás, a hőátadás, a hőcserélés fogalmát, a hidrolízis, az ozmózis jelenségét.

Mutassák be a szárítás, diffúziós lényerés, kristályosítás, lepárlás, fermentálás, ioncserélés, bepárlás, sterilizálás, pasztörözés, hűtés, fagyasztás műveleteket, céljukat, élelmiszer-ipari alkalmazásaikat.

Helyesen határozzák meg az anyagátadás, diffúzió, komponens, fázis, szabadságfok, állapotjelző fogalmát.

Alkalmazzák az anyag- és az energiamegmaradás törvényét, a tanult számítási algoritmusokat, oldjanak meg számítási feladatokat a tanult mennyiségek meghatározására.

Célszerűen és eredményesen használják az adat- és képletgyűjteményeket.

Készítsenek számítási jegyzőkönyveket, egyszerű folyamatábrákat.

## ÉLELMISZER-IPARISZAKMACSOPORTOSALAPOZÓ GYAKORLATOK

### 11—12. évfolyam

#### *Célok és feladatok*

A szakmacsoportos alapozó oktatás lehetőséget nyújt a kiválasztott szakmacsoport közös elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítására, a készségek, képességek fejlesztésére, az érettségire való felkészülésre, a pályaválasztási döntés, illetve a szakirányú felsőfokú továbbtanulás előkészítésére és az érettségi utáni szakképzés megalapozására.

Az *Élelmiszer-ipari szakmacsoportos alapozó gyakorlatok* tantárgy bemutatja az elméletben tanultak gyakorlati alkalmazásait. A közismereti tárgyakra és az agrár orientációs gyakorlatokra építve fejleszti, formálja a tanulók vegyész és műszaki szemléletét, bővíti a tevékenységek körét.

A tanulók elsajátítják az élelmiszeranyagok vizsgálati, mérési módszereit, megismerik a minősítés alapfogalmait és dokumentumait, gyakorolják a laboratóriumi eszközök és készülékek használatát. A tantárgy bemutatja a technológiai és termelési műveleteket és folyamatokat, azok közös jellemzőit, elemeit, feltárja a mindennapi élet és az élelmiszer-ipari termelés közötti hasonlóságokat és különbségeket.

A tantárgy keretében a tanulók megismerik az elméleti alapokat, a törvényszerűségeket, mérési és számítási feladatokat végeznek, tapasztalatokat szereznek az élelmiszer-ipari termelés üzemi körülményeiről, a technológiai folyamatok megvalósulásának műszaki feltételeiről, fejlődjenek a termelőberendezések megismerésére, a tapasztaltak elemzésére, értékelésére, a meglévő ismeretekkel való összevetésére irányuló képességeik.

Az élelmiszer-ipari ágazatok termelésének gyakorlati, sokszínű, tartalmas, aktív tanulói magatartást és tanulási élményeket is eredményező bemutatásával a tantárgy keltse fel a tanulók érdeklődését az iparág iránt, bizonyítsa be számukra az iparág gazdasági jelentőségét, hosszú távú fejlődőképességét.

Mutassa be az élelmiszeriparban dolgozók tevékenységét, az élelmiszer-ipari pályák távlatait, azok sokszínűségét. Segítse a tanulókat leendő szakmai szerepük kiválasztásában, megfogalmazásában, egyéni életpályájuk reális megtervezésében.

Járuljon hozzá az élelmiszer-ipari üzemekben, a termelésben követendő felelősségteljes magatartás kialakításához, elfogadásához.

#### *Fejlesztési követelmények*

A tantárgy tanulása során fejlődjenek a tanulók szakmai gyakorlati tantárgyak tanulásához szükséges képességei, így különösen az ismeretelemző-értékelő gondolkodás, az önálló tapasztalatszerzés képessége, az aktivitás, a kreativitás, a számítástechnikai képességek, alkalmazzák ismereteiket a folyamatok, jelenségek megértésében, magyarázatuk során.

Gyakorlati tevékenységük során maradéktalanul tartásuk be a balesetmentes és biztonságos munkavégzés szabályait, fejlődjön munkabírásuk, kitartásuk.

A tantárgyi tevékenység során szokjanak hozzá a produktív munkavégzéshez, az önálló gyakorlati feladatmegoldáshoz, érezzék meg a gyakorlati munka eredményeinek, sikereinek értékét, örömet.

A tanulók legyenek képesek a tanult egyszerű műveleteket önállóan is elvégezni, az idejüket beosztani, munkájukat megtervezni, az eszközöket célszerűen és szakszerűen használni, ismerjék meg a felhasznált anyagokat, alkalmazott eljárásokat.

A tantárgyi tevékenység végzése során alakuljon ki bennük kötelességtudat, felelősségérzet, a társakra is figyelő, segítőkész, szabálykövető magatartás, a mások munkájának, eredményeinek, teljesítményeinek tisztelete, folyamatosan erősödjék a tanulási és szakmai motiváció, váljon tudatos döntéssé a szakmaválasztás. Ismerjék meg, fogadják el és tudatosan alkalmazzák a szakmai tevékenységek végzéséhez szükséges magatartási szabályokat, magatartásformákat.

A szakmai tanulmányi tevékenység által alakuljon ki, erősödjön a szakmához, a választott munkához, életpályához való kötődésük.

Értsék meg az élelmiszer-ipari termelés veszélyeit, kockázatait, érezzék át saját személyes felelősségüket, lássák meg a szakmai tevékenységeik mögött az embert és a természetet, tiszteljék ezek értékeit, ismerjék fel és utasítsák el a környezetszennyező, természetkárosító tevékenységeket, az ilyen magatartást.

Önállóan válasszák ki, állítsák össze a laboratóriumi mérésekhez, műveletekhez szükséges eszközöket, készülékeket, anyagokat, munkavédelmi felszereléseket, legyenek képesek leírás alapján önállóan elvégezni egyszerű laboratóriumi műveleteket, tudjanak alkalmazni egyszerű módszereket, használni vegyipari táblázatokat, grafikonokat; elvégezni a laboratóriumi munkákkal kapcsolatos számításokat, használni a kémiai jelrendszert, munkájuk eredményeit megfelelő formában írásban rögzítsék.



Legyenek képesek a termelőberendezések szerkezetének és működésének, folyamatainak önálló megfigyelésére dokumentációk, feladatok, megadott szempontok, segédletek felhasználásával. Dokumentálják a mérési, számítási, megfigyelési eredményeiket szöveges, rajzi formában, jelenítsék meg előszóban a szakmai nyelv megfelelő használatával.

Használjanak a számítási feladatok elvégzéséhez számítástechnikai eszközöket, legyenek képesek a számítási és mérési feladatok eredményére előzetes becslést adni, azt összevetni az eredményekkel, és értékelni az eltéréseket.

## 11. évfolyam

**Évi óraszám: 74 óra**

### *Belépő tevékenységformák*

Önálló munkavégzés laboratóriumi körülmények között.

Az egyes laborműveletek elvégzése bemutatás, magyarázat, szöveges, képi és egyéb ismeretforrások alapján.

A munkavégzéshez, mérésekhez szükséges eszközök, anyagok kiválasztása, berendezések, mérőeszközök leírás alapján történő összeszerelése, üzemeltetése, tisztítása, egyszerű karbantartása.

Mérési, kísérleti eredmények becslése.

Grafikonok, táblázatok szerkesztése, a szakirodalom, a vegyipari táblázatok, nomogramok használata.

A saját munka elemzése, korrigálása, az eredmények ellenőrzése, értékelése.

Az elvégzett műveletek eredményeinek mérése, elemzése, értékelése, minősítése, összehasonlítása szabványokkal, minőségi követelményekkel, az adatok rögzítése táblázatos, grafikonos, szöveges és egyéb formában. A tapasztalatok általánosítása, megfogalmazása.

A munkaműveletek tervezése, szervezése, egyéni és csoportos munka.

A tanult kémiai, fizikai törvények gyakorlati alkalmazása, a folyamatok, anyagi változások anyagszerkezeti magyarázatának megadása.

A laboratóriumi munkarend, a munka-, baleset- és tűzvédelmi ismeretek gyakorlatban történő maradéktalan betartása.

A számítástechnikai kiértékelő módszerek és az általánosan használt szoftverek alkalmazása.

Témakörök	Tartalmak
Mennyiségi analízis	Tömeg szerinti elemzés: mintavétel, nedvességtartalom, szárazanyag-tartalom fogalma, mérése. A szilárd anyag víztartalmának lehetséges formái. Térfogatos kémiai elemzés: a mintavétel célja, módjai, mérőoldat, a pH-skála használata, pH-indikátor. Sav—bázis-reakciók, a közömbösítés, a kémhatás fogalma, az észlelt kémiai változások leírása egyenlettel. Sav—bázis-titrálások. Csapadékos titrálások. Mérőoldat készítése és pontos koncentrációjának meghatározása. Mérési eredmények értékelése.
Objektív mérési módszerek	A pH-mérés fogalma, a pH-mérők és elektródok működési elve, pufferoldat, potenciometria, végponttitrálás. A vezetőképesség mérése, a konduktométer működési elve, az elektrolitos disszociáció gyakorlati alkalmazása. A mérést befolyásoló tényezők, erős és gyenge elektrolitok vezetőképességének mérése. Vezetőképességi sav—bázis-titrálások. Refraktometria: a törésmutató fogalma, törésmutatóval kapcsolatos összefüggések, refraktométerek, szárazanyag-tartalom mérése. Mérés kézi refraktométerrel, működési elve. Polarimetria: a fény fontosabb tulajdonságai, optikai forgatóképesség, a polariméterek szerkezete, működése, fajtái, a polarimetriás mérés gyakorlása. A cukrok legfontosabb tulajdonságai, cukoroldat koncentrációjának meghatározása. Az optikai forgatóképesség és a koncentráció összefüggései. Fotometria: a fotométer működése, színes oldatok koncentrációjának meghatározása.

*A továbbhaladás feltételei*

A tanulók maradéktalanul tartsák be a laboratórium munkarendjét, munkájukhoz önállóan válasszák ki és alkalmazzák a munkavédelmi eszközöket. Hárítsák el az esetlegesen felmerülő veszélyeket, cselekedjenek, viselkedjenek az előírásoknak megfelelően veszélyhelyzetekben.

Tudják bemutatni a laboratóriumi munka veszélyeit, tudják ismertetni a laboratóriumi műveletekre, vegyszerekre, eszközökre, magatartásra vonatkozó szabályokat.

Értsék és feladatokban, szövegeikben megfelelően használják a szárazanyag-tartalom, a nedvességtartalom, a közömbösítés, a kémhatás, a pH, a pufferoldat, mérőoldat fogalmát, ismerjék alkalmazásukat, jelentőségüket.

Mutassák be a szilárd anyag víztartalmának lehetséges formáit, az optikai forgatóképesség és a koncentráció összefüggését, a tömeg szerinti elemzés módszereit, a sav—bázis-reakciókat, az elektrolitos disszociáció gyakorlati alkalmazását. Helyesen értelmezzék az erős és gyenge elektrolitok vezetőképességét, a cukrok legfontosabb tulajdonságait.

Értsék meg és tudják ismertetni az indikátorok, a pH-mérők és elektródok, a refraktométerek, a kézi refraktométer, polariméterek, fotométer, a konduktométer működését.

Önállóan tervezzék meg és hajtsák végre a térfogatos elemzéseket.

Megfelelően vegyenek vizsgálatokhoz mintát, készítsenek mérőoldatot, megfelelő pontossággal állapítsák meg a koncentrációt, határozzanak meg különböző módszerekkel nedvesség-, illetve szárazanyag-tartalmakat, mérjenek vezetőképességet, végezzenek vezetőképességi titrálást, végezzenek pH-mérést, helyesen használják a pH-skálát.

Végezzenek méréseket refraktométerekkel, fotométerrel, polariméterekkel.

Helyesen írják le az észlelt kémiai változásokat egyenlettel, vonjanak le mennyiségi és minőségi következtetéseket az analízis során észlelt jelenségekből.

Készítsenek munkájukról áttekinthető jegyzőkönyvet, használjanak számítástechnikai kiértékelő módszereket.

**12. évfolyam****Évi óraszám: 64 óra***Belépő tevékenységformák**Látogatások üzemekben, laboratóriumokban:*

Feladattal vezetett, önállóan végrehajtott elemzési feladatok elvégzése tárgyak, minták, rajzok, grafikonok, írásos, képi és elektronikus ismeretforrások felhasználásával.

Irányított információszerzés a hétköznapi életből, és integrálás a szakmai ismeretek körébe.

Demonstrációk és tanulókísérletek, mérések a gravitációs üleptetés, szűrés, keverés, aprítás, szitálás műveleteknél.

Beadásra szánt feladatok, számítási jegyzőkönyvek, beszámolók készítése.

Számítások, eljárások alkalmazása tanári irányítással, majd segédletek felhasználásával, megadott algoritmus alapján önállóan, a mértékegységek külön vizsgálata, elemzése.

Számítási feladatok különböző műveleti paraméterekkel kapott eredményeinek összevetése, értékelése, összefüggések, törvényszerűségek felismerése, az eredmények megjelenítése táblázatban, grafikonokon.

Egyszerű vonalas ábrák olvasása alapján berendezések működésének magyarázata.

Folyamatábrák, jelképi ábrák, szerkezeti ábrák értelmezése, összevetése szöveges, képi és valóságos tárgyi információkkal, készítési elveinek megismerése, alkalmazása.

Anyag- és energiamérlegek számítása, összevetése a megmaradási törvények alapján.

Műszaki hőtani diagramok használata, értékelése.

A tanult műveleteket megvalósító egyszerűbb termelőberendezések önálló megfigyelése feladatok, dokumentációk alapján, szerkezetüknek, működésüknek az elemzése megadott szempontok szerint, az információk rögzítése szövegben, táblázatban, ábrában, grafikonon.

Témakörök	Tartalmak
Szétválasztó műveletek	Mérések és számítások végzése: gravitációs üleptésnél, szűrés, szítálás műveleténél.
Homogenizáló műveletek	Mérések és számítások végzése: keverés és aprítás műveleténél.
Hőtani műveletek	Mérések és számítási feladatok megoldása: hőterjedés, hőátadás, hőátbocsátás, hőcsere-lés, bepárlás, hőkezelés, előfőzés, főzés, sütés, pörkölés, hűtés, fagyasztás művele- teknél. Energiamérleg számítása.
Anyagátadási műveletek	Mérési és számítási feladatok megoldása: nedves levegő jellemzői, diffúzió, szárítás, kristályosítás, diffúziós lényérés műveleténél. Anyagmérleg számítása. A víz fázisdiagramja, a Mollier-féle $h$ — $y$ diagram.

#### *A továbbhaladás feltételei*

A tanulók a látogatások, kísérletek, demonstrációk során eredményesen hajtják végre a kapott megfigyelési, elemzési, számítási és rajzfeladatokat.

Helyes eredménnyel végezzenek számításokat hőtani és anyagátadási műveleteknél.

Megfelelő értékeket mérjenek, s a kapott mérési eredményeket értékeljék adott szempontok szerint gravitációs üleptésnél (ülepedési sebesség, út, idő), szűrésnél (felület, nyomás, sebesség), szítálásnál (élesség, szitaanalízis), keverésnél (keverési idő, fordulatszám, teljesítmény), aprításnál (aprítási fok).

Helyesen határozzanak meg mérési paramétereket a szárítás, kristályosítás, bepárlás műveleténél.

Méréseikről, megfigyeléseikről megadott szempontok szerint készítsenek és adjanak be jegyzőkönyvet, készítsenek beszámolót a műveleteket megvalósító termelőberendezéseknél végzett megfigyelésekről, ezekben használjanak szöveges leírásokat, táblázatokat, ábrákat, diagramokat.

Munkájukhoz célszerűen és eredményesen használjanak számítástechnikai eszközöket, képlettárat, adatgyűjteményeket.