

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU



SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

# **VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY**

**pre**

**študijný odbor**

**28..Q procesný špecialista pre chemický  
a farmaceutický priemysel**

**(2- ročné pomaturitné špecializačné  
štúdium)**

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 28.. Q procesný špecialista pre chemický a farmaceutický priemysel**

Vydalo: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

Spolupracujúca profesijná organizácia:

Zväz chemického a farmaceutického priemyslu - Ing. Silvia Surová

Asociácia zamestnávateľských zväzov a združení Slovenskej republiky – Ing. Ingrid Čermáková

Riešitelia:

Ing. Viera Žatkovičová  
Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bratislava

Ing. Elena Kulichová  
SŠ Nováky

Ing. Silvia Loffayová  
SOŠCH Bratislava

RNDr. Oľga Töröková  
SOŠ Hlohovec

Ing. Vladimír Očenáš  
Duslo a.s. Šaľa

Ing. Miroslav Kavala  
Saneca Pharmaceuticals a.s. Hlohovec

## Obsah

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 28.. Q PROCESNÝ ŠPECIALISTA PRE CHEMICKÝ A FARMACEUTICKÝ PRIEMYSEL.....</b>                                      | <b>4</b> |
| 1.1      | POZNÁMKY K VZOROVÉMU UČEBNÉMU PLÁNU PRE 2-ROČNÝ ŠTUDIJNÝ ODBOR 28.. Q PROCESNÝ ŠPECIALISTA PRE CHEMICKÝ A FARMACEUTICKÝ PRIEMYSEL ..... | 4        |
| 1.2      | PREHLAD VYUŽITIA TÝŽDŇOV .....  | 5        |
| <b>2</b> | <b>VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV .....</b>  | <b>6</b> |
| 2.1      | ODBORNÁ JAZYKOVÁ PRÍPRAVA V CUDZOM JAZYKU .....   | 6        |
| 2.2      | TECHNICKÉ KRESLENIE .....   | 8        |
| 2.3      | ZÁKLADY PROCESNÉHO RIADENIA.....  | 9        |
| 2.4      | PROCESY A ZARIADENIA.....   | 12       |
| 2.5      | AUTOMATIZÁCIA A RIADENIE .....  | 17       |
| 2.6      | LOGISTIKA V CHEMICKOM A FARMACEUTICKOM PRIEMYSLE.....   | 19       |
| 2.7      | MANAŽMENT KONTROLY KVALITY .....  | 21       |
| 2.8      | APLIKOVANÁ INFORMATIKA .....  | 23       |
| 2.9      | KLASIFIKÁCIA CHEMICKÝCH LÁTOK .....   | 24       |
| 2.10     | ZÁVEREČNÝ PROJEKT .....   | 26       |
| 2.11     | ODBORNÁ PRAX .....  | 27       |
| 2.12     | SÚVISLÁ ODBORNÁ PRAX.....   | 31       |

# 1 VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 28.. Q PROCESNÝ ŠPECIALISTA PRE CHEMICKÝ A FARMACEUTICKÝ PRIEMYSEL

| Kód a názov študijného odboru                    | 28.. Q procesný špecialista pre chemický a farmaceutický priemysel |             |           |
|--|--|-------------|-----------|
| Forma štúdia                                     | denná  |             |           |
| Vyučovaci jazyk                                  | slovenský  |             |           |
| Kategoríe a názvy vyučovacích predmetov          | Týždenný počet vyučovacích hodín                                   |             |           |
|  | 1.   | 2.          | Spolu     |
| <b>TEORETICKÉ VYUČOVANIE</b>                     | <b>17,5</b>  | <b>17,5</b> | <b>35</b> |
|  | <b>17,5</b>  | <b>17,5</b> | <b>35</b> |
| <b>Odborné predmety</b>                          |  |             |           |
| odborná jazyková príprava v cudzom jazyku d)     | 2  | 2           | 4         |
| technické kreslenie f)                           | 2  | -           | 2         |
| základy procesného riadenia e)                   | 2  | 4           | 6         |
| procesy a zariadenia e)                          | 5  | 5           | 10        |
| automatizácia a riadenie e)                      | 2  | 3           | 5         |
| logistika v chemickom a farmaceutickom priemysle | 0,5  | 1,5         | 2         |
| manažment kontroly kvality                       | 2  | -           | 2         |
| aplikovaná informatika f)                        | 1  | 1           | 2         |
| klasifikácia CHL                                 | 1  | 1           | 2         |
| <b>PRAKTICKÉ VYUČOVANIE</b>                      | <b>17,5</b>  | <b>17,5</b> | <b>35</b> |
| praktické cvičenia                               |  |             |           |
| absolventská práca/záverečný projekt             |  |             |           |
| odborná prax g), h)                              | 17,5   | 17,5        | 35        |
| <b>Spolu</b>                                     | <b>35</b>  | <b>35</b>   | <b>70</b> |

## 1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 2-ročný študijný odbor 28.. Q procesný špecialista pre chemický a farmaceutický priemysel

- Riaditeľ školy môže na základe odporúčania predmetovej komisie vykonať vo vzorovom učebnom pláne úpravy až do 10% z celkového počtu týždenných vyučovacích hodín. Pri týchto úpravách nie je možné zrušiť žiadny vyučovací predmet, alebo do skupiny predmetov zaradiť nový predmet. Minimálny percentuálny podiel vyučovacích hodín odborného teoretického a praktického vyučovania z celkového počtu vyučovacích hodín musí ostať zachovaný.
- V jednotlivých vyučovacích predmetoch má vyučujúci možnosť upraviť obsah učiva až do výšky 30% v každom ročníku zaradením nových poznatkov, vyplývajúcich z aktuálneho rozvoja vedy a techniky a z potreby prispôbiť učivo aktuálnym potrebám odboru, trhu práce, alebo regiónu. Zmeny v obsahu učiva odborných predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia na základe požiadaviek zamestnávateľa.
- Riaditeľ školy po prerokovaní v pedagogickej rade na návrh predmetových komisií rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vyučovania možno spájať do viachodinových celkov, resp. vyučovacích blokov.
- Vyučuje sa aplikovaný cudzí jazyk - anglický jazyk, nemecký jazyk, francúzsky jazyk popr. ďalšie jazyky v rozsahu 2 hodiny týždenne v každom ročníku, spolu 4 hodiny za celé štúdium.
- Predmety sa v danej triede v príslušnom ročníku vyučujú v skupinách pričom počet žiakov v skupine je minimálne 4, maximálne 7.

- f) Predmet má charakter praktických cvičení. Počet žiakov v skupine je minimálne 6, maximálne 11 žiakov. Ak zamestnávateľ zabezpečí financovanie delenej výučby predmetov nad rámec štandardných delení je možné deliť triedu do menších skupín.
- g) Odborná prax prebieha počas školského roka podľa určeného počtu hodín, alebo môže zamestnávateľ po dohode so školou organizovať prax v blokoch tak, aby počet hodín odbornej praxe zostal zachovaný.
- h) V prvom a druhom ročníku prebieha súvislá odborná prax v rozsahu 6 týždňov v rámci časovej rezervy.

## 1.2 Prehľad využitia týždňov

| Činnosť                  | 1. ročník | 2. ročník |
|--------------------------|-----------|-----------|
| Vyučovanie podľa rozpisu | 32        | 29        |
| Odborná prax (súvislá)   | 6         | 6         |
| Absolventská skúška      | x         | 2         |
| Časová rezerva           | 2         | -         |
| <b>Spolu týždňov</b>     | <b>40</b> | <b>37</b> |

## 2 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

### 2.1 ODBORNÁ JAZYKOVÁ PRÍPRAVA V CUDZOM JAZYKU

|  |           |                                    |                                   |
|--|-----------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Forma štúdia   | denná     |                                    |                                   |
| Vyučovací jazyk  | slovenský |                                    |                                   |
| Charakteristika predmetu   |           |                                    |                                   |
| <p>Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti „Jazyk a komunikácia“ ŠVP. Jazyk je nástrojom myslenia a komunikácie medzi ľuďmi, zdrojom osobného a kultúrneho obohatenia a predpokladom pre profesionálnu realizáciu. Cudzí jazyk prispieva k rozvoju kľúčových kompetencií tak, aby jazyková príprava žiakov efektívne zodpovedala požiadavkám moderného európskeho občana. Vyučovanie zodpovedá spoločenským požiadavkám na rozvíjanie jazykového základu pre komunikáciu v rámci EÚ prispieva k zvýšeniu medzinárodnej mobility v osobnom, študijnom i pracovnom živote absolventov.</p> <p>V 1.ročníku si žiaci osvoja všeobecnú terminológiu z oblasti obchodovania a priemyslu. Získajú poznatky v špecifickejšej terminológii z oblasti základných chemických pojmov a chemického názvoslovía, ako aj popisu základných chemických dejov a procesov. Veľká časť je venovaná aj obchodnej a podnikovej korešpondencii. Táto je vhodne doplnená gramatickými javmi podľa potrieb žiakov. V rámci jednotlivých tém si žiaci rozvíjajú všetky jazykové zručnosti, dôraz sa kladie na revíziu gramatických javov. V 2. ročníku je učivo zamerané najmä na terminológiu z oblasti techniky a technológie, chemických a farmaceutických prevádzok. Témy sú doplnené gramatikou, ktorú volí učiteľ podľa potrieb vzdelávanej skupiny.</p> <p>Obsah je štruktúrovaný do lekcií, z ktorých každá rozvíja stanovené všeobecné i jazykové kompetencie. Predmet stavia na osvojení si 4 základných zložiek jazykového vyučovania, ktorými sú rozprávanie, počúvanie s porozumením, čítanie s porozumením a písanie. Dôraz sa kladie na komunikatívnu zložku.</p> |           |                                    |                                   |
| Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu  |           |                                    |                                   |
| <p>Základným cieľom odbornej jazykovej prípravy je, aby žiaci dosiahli komunikačnú kompetenciu adekvátnu špecifickému kontextu, v ktorom sa pohybujú a komunikujú. Na začiatku sa kladie dôraz na osvojenie si základných komunikačných kompetencií potrebných na úspešné fungovanie t. j. na zvládanie komunikácie v situáciách, ktoré súvisia s prípravou na povolanie, ktoré súvisia so štúdiom a zahŕňajú čítanie deskriptívnych a explanačných odborných textov, písanie týchto textov, spôsobilosť porozumieť hovorený odborný výklad a ústne sa vyjadrovať na odborné témy súvisiace so študovaným odborom. Tieto základné komunikačné kompetencie tvoria základ pre ďalšie špecializované jazykové vzdelávanie. Komunikačná kompetencia predstavuje ovládanie jazykového systému a jazykových prostriedkov typických pre odbornú jazykovú komunikáciu. Jazykové zručnosti, ktoré má absolvent preukázať, sú definované v európskom dokumente Spoločný európsky referenčný rámec pre jazyky (Rada Európy, 2001).</p>  |           |                                    |                                   |
| Obsah vzdelávania – rozpis učiva   |           |                                    |                                   |
| Rozpis učiva predmetu  | Ročník    | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| odborná jazyková príprava  | prvý      | 2                                  | 64                                |
| Názov tematického celku/témy   |           |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| 1. Úvod do štúdia  |           |                                    | 10                                |
| 1.1 Zoznámenie sa, informácie o sebe   |           |                                    |                                   |
| 1.2 Oboznámenie sa s požiadavkami štúdia   |           |                                    |                                   |
| 1.3 Základné všeobecné komunikačné témy a životopisné údaje  |           |                                    |                                   |
| 1.4 Opakovanie gramatických štruktúr   |           |                                    |                                   |
|  |           |                                    |                                   |

|   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
| <b>2. Základy chemickej terminológie</b>  |               |   | <b>34</b>                                |
| 2.1 Základné odborné pojmy a terminológia   |               |   |  |
| 2.2 Periodická sústava prvkov   |               |   |  |
| 2.3 Chemické prvky a ich základné vlastnosti  |               |   |  |
| 2.4 Chemické názvoslovie  |               |   |  |
| 2.5 Základné chemikálie a skupiny chemikálií  |               |   |  |
| 2.6 Základné chemické deje a procesy  |               |   |  |
| 2.7 Produkty chemického a farmaceutického priemyslu   |               |   |  |
| 2.8 Laboratórium a laboratórna technika   |               |   |  |
| 2.9 Bezpečnosť práce v laboratóriu  |               |   |  |
| 2.10 Opakovanie gramatických štruktúr   |               |   |  |
|   |               |   |  |
| <b>3. Základy odbornej korešpondencie a komunikácie</b>                                       |               |   | <b>20</b>                                |
| 3.1 Základy písomnej komunikácie  |               |   |  |
| 3.2 Zásady korešpondencie   |               |   |  |
| 3.3 Základy komunikácie – telefonovanie, ..   |               |   |  |
| 3.4 Orientácia v texte a hľadanie hlavných informácií   |               |   |  |
| 3.5 Rozvíjanie kompetencií – korešpondencia, komunikácia                                      |               |   |  |
| 3.6 Počúvanie s porozumením odborného textu, hlavné informácie                                |               |   |  |
| 3.7 Vedenie diskusie  |               |   |  |
| 3.8 Príprava a prezentácia odborného textu  |               |   |  |
| 3.9 Príprava a vedenie pracovného stretnutia  |               |   |  |
| 3.10 Diskusia k téme  |               |   |  |
| 3.11 Opakovanie gramatických štruktúr   |               |   |  |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>   |               |   |  |
| <b>Rozpis učiva predmetu</b>  | <b>Ročník</b> | <b>Počet týždenných vyučovacích hodín</b> | <b>Počet vyučovacích hodín za ročník</b> |
| <b>odborná jazyková príprava</b>  | <b>druhý</b>  | <b>2</b>                                  | <b>58</b>                                |
| Názov tematického celku/témy  |               |   | Počet vyučovacích hodín                  |
| <b>1. Základy technickej a technologickej terminológie</b>                                    |               |   | <b>18</b>                                |
| 1.1 Produkcia, plánovanie, kontrola, odbyt – základné pojmy                                   |               |   |  |
| 1.2 Plán produkcie  |               |   |  |
| 1.3 Zásady bezpečnosti práce  |               |   |  |
| 1.4 Informačné a komunikačné prostriedky – základné pojmy                                     |               |   |  |
| 1.5 Network – pripojenie a operácie - základné pojmy  |               |   |  |
| 1.6 Elektronizácia, elektronické komponenty - základné pojmy                                  |               |   |  |
| 1.7 Čítanie s porozumením odborných textov s chemickou/farmakologickou odbornou terminológiou |               |   |  |
| 1.8 Počúvanie s porozumením odborného textu, zachytenie hlavných informácií                   |               |   |  |

|  |           |
|--|-----------|
|  |           |
| <b>2. Popis prevádzky a jednotlivých technologických postupov a reakcií</b>  | <b>20</b> |
| 2.1 Popis prevádzky – základné pojmy   |           |
| 2.2 Technologické postupy – základné pojmy   |           |
| 2.3 Procesné postupy – základné pojmy  |           |
| 2.4 Logistika – základné pojmy   |           |
| 2.5 Dodací list, logistické postupy - popis  |           |
| 2.6 Čítanie s porozumením odborného textu s chemickou a farmaceutickou terminológiou zameranou na popis reakcie                              |           |
| 2.7 Počúvanie s porozumením odborného textu, zachytenie hlavných informácií  |           |
| 2.8 Príprava osnovy textu s jednoduchým popisom chemickej/farmaceutickej prevádzky   |           |
| 2.9 Diskusia k téme  |           |
| 2.10 Opakovanie gramatických štruktúr  |           |
|  |           |
| <b>3. Chemické a farmaceutické prevádzky</b>   | <b>20</b> |
| 3.1 Chemická/farmaceutická prevádzka – základné pojmy  |           |
| 3.2 Príprava textu s popisom chemickej/farmaceutickej prevádzky, technologickými a procesnými postupmi, strojným a technologickým zariadením |           |
| 3.3 Diskusia k téme  |           |
| 3.4 Príprava exkurzie  |           |
| 3.5 Sprevádzanie exkurzie po chemickej/farmaceutickej prevádzke s odborným vysvetlením   |           |
| 3.6 Opakovanie   |           |

## 2.2 TECHNICKÉ KRESLENIE

|  |           |
|--|-----------|
| Forma štúdia   | denná     |
| Vyučovací jazyk  | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b>  |           |
| <p>Predmet technické kreslenie poskytuje žiakom základné vedomosti o zobrazovaní strojových súčiastok a schematickom znázorňovaní vo výrobnom procese, zároveň vedie k utváraniu zručností čítať príslušné výkresy. Vychádza sa z normalizácie v technickom kreslení pokračuje v zobrazovaní, kótovaní. Obsah predmetu tvorí znázorňovanie zariadení používaných v príslušnom odvetví chemického a farmaceutického priemyslu. Špecifické učivo sa týka osobitostí zobrazovania v konkrétnom podniku a súvisí i s jeho výrobným programom.</p> <p>Metódy, formy a prostriedky vyučovania stimulujú rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporujú ich cieľavedomosť, samostatnosť a predstavivosť. Pri vyučovaní sa využívajú vhodné modely pomôcok, súčiastky, technická dokumentácia a výrobné výkresy z praxe. Pri výučbe sa preferuje práca so STN a inými normami a počítačom. Na záver žiaci samostatne kreslia súčiastky podľa zadania. Pri výučbe sa odporúčajú aj rôzne odborné technické časopisy, tabuľky, technické normy, exkurzie.</p> |           |
| <b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>   |           |
| Cieľové vedomosti spočívajú v osvojení si správnej terminológie a poznatkov súvisiacich s technickým   |           |



zobrazovaním strojových súčiastok, zostáv, zariadení a rôznych schém.

Cieľové zručnosti spočívajú v osvojení si kreslenia voľnou rukou, s použitím pomôcok, ale aj pomocou výpočtovej techniky. Cieľom je tiež osvojenie si základných pojmov a zručností nielen pri kreslení, ale hlavne čítaní technických výkresov a schém podľa platných noriem a s použitím správnej terminológie a tiež vhodné používanie inej odbornej literatúry.

| Názov tematického celku/Témy  |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
|---|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>   |             |                                    |                                   |
| Rozpis učiva predmetu   | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| <b>technické kreslenie</b>  | <b>prvý</b> | <b>2</b>                           | <b>64</b>                         |
| Názov tematického celku/témy  |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Základy technického kreslenia</b>   |             |                                    | <b>10</b>                         |
| 1.1 Technická normalizácia, význam a úlohy technického kreslenia, formáty výkresov, čiary, mierky zobrazenia                                      |             |                                    |                                   |
| 1.2 Normalizované technické písmo   |             |                                    |                                   |
| 1.3 Základy zobrazovania, druhy premietania, zobrazovanie rezov a prierezov, zjednodušovanie obrazov  |             |                                    |                                   |
| 1.4 Kótovanie technických výkresov, popisovanie presnosti rozmerov (netolerované a tolerované rozmery), tvarov, polohy, drsnosti a úpravy povrchu |             |                                    |                                   |
| <b>2. Technické výkresy</b>   |             |                                    | <b>14</b>                         |
| 2.1 Druhy výkresov a ich praktické použitie   |             |                                    |                                   |
| 2.2 Výkresy súčiastok, titulný blok, normalizované súčiastky, spojovacie súčiastky  |             |                                    |                                   |
| 2.3 Základné pravidlá pre schematické zobrazovanie priebehu technologických operácií  |             |                                    |                                   |
| 2.4 Kreslenie súčiastok a jednoduchých zostáv   |             |                                    |                                   |
| 2.5 Špecifické učivo v rámci kreslenia rôznych druhov súčiastok   |             |                                    |                                   |
| <b>3. Kreslenie súčiastok na počítači</b>   |             |                                    | <b>12</b>                         |
| 3.1 Základy kreslenia   |             |                                    |                                   |
| 3.2 Špecifické učivo v rámci kreslenia rôznych druhov súčiastok   |             |                                    |                                   |
| <b>4. Rozbor a čítanie výkresov súčiastok a zostáv</b>  |             |                                    | <b>24</b>                         |
| 4.1 Špecifické učivo  |             |                                    |                                   |
| 4.2 Praktické cvičenia  |             |                                    |                                   |

## 2.3 ZÁKLADY PROCESNÉHO RIADENIA

|              |       |
|--------------|-------|
| Forma štúdia | denná |
|--------------|-------|

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Vyučovaci jazyk | slovenský |
|-----------------|-----------|

### Charakteristika predmetu

Obsah výučby je koncipovaný tak, aby absolventi získali základné vedomosti a zručnosti v oblasti procesného riadenia, premieta požiadavky zamestnávateľov v sektore chemického a farmaceutického. Absolvent získava vedomosti zo základov modelovania a riadenia procesov chemickej a farmaceutickej technológie. Predmet je zameraný na prehĺbenie poznatkov a zručností pri posudzovaní ekonomických parametrov chemických a farmaceutických výrob. Založený je na aplikácii základných bilancií chemických výrob, odvodených z porozumenia chemizmu a termodynamiky chemickej výroby do oblasti ekonomických bilancií a kalkulácií. Na základe znalosti chemických a farmaceutických procesov a požiadaviek na materiálové zabezpečenie príslušnej výroby sa odvodzujú materiálové a mzdové náklady, znalosti termodynamiky a termochémie sa aplikujú pri výpočte energetických nákladov výroby. Zaradenie špecifického učiva umožňuje aplikovať výpočty na konkrétne preberané chemické, farmakologické a biotechnologické procesy a ich bilancie.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Základným cieľom predmetu je získanie vedomostí z oblasti procesného riadenia a zručností pri výpočtoch ekonomických parametrov. Vedomosti z predchádzajúceho vzdelávania, chemických rovnováh, ich vplyvu na výťažok chemických procesov vedú k získaniu zručností pre komplexný výpočet vlastných výrobných nákladov a jednoduchšie výpočty investičných nákladov a kalkulačných položiek z nich odvodených.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu  | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|--|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>základy procesného riadenia</b>   | <b>prvý</b> | <b>2</b>                           | <b>64 hodín</b>                   |
| Názov tematického celku/témy   |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod do procesného riadenia</b>  |             |                                    | <b>4</b>                          |
| 1.1 Základné pojmy   |             |                                    |                                   |
| 1.2 Rozdelenie a prvky riadenia  |             |                                    |                                   |
| 1.3 Typy riadenia výrobného procesu  |             |                                    |                                   |
| <b>2. Matematické operácie</b>   |             |                                    | <b>12</b>                         |
| 2.1 Prehľad matematických operácií   |             |                                    |                                   |
| 2.2 Precvičovanie matematiky   |             |                                    |                                   |
| <b>3. Celkové materiálové bilancie chemických a farmaceutických procesov</b> |             |                                    | <b>5</b>                          |
| <b>4. Energetické bilancie</b>   |             |                                    | <b>7</b>                          |
| 4.1 Aplikácia kalorimetrickej rovnice  |             |                                    |                                   |
| 4.2 Výpočty spotreby/tvorby v sústavách s CHR                                |             |                                    |                                   |
| 4.3 Celkové energetické bilancie   |             |                                    |                                   |
| 4.4 Špecifické učivo   |             |                                    |                                   |
| <b>5. Kalkulácia nákladov výroby</b>   |             |                                    | <b>10</b>                         |
| 5.1 Kalkulačná jednotka  |             |                                    |                                   |
| 5.2 Výpočet investičných nákladov  |             |                                    |                                   |
| 5.3 Energetické náklady  |             |                                    |                                   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 5.4   | Mzdové náklady   |   |
| 5.5   | Odbytová réžia   |   |
| 5.6   | Posúdenie rentability výroby   |   |
| 5.7   | Ukazovatele výkonnosti výroby  |   |
|   |  |   |
| <b>6.</b>   | <b>Procesné riadenie podniku</b>   | <b>6</b>                                  |
| 6.1   | Rozdelenie procesov – základné, podporné, riadiace   |   |
| 6.2   | Procesná mapa  |   |
| 6.3   | Základné znaky procesného riadenia   |   |
|   |  |   |
| <b>7.</b>   | <b>Implementácia procesného riadenia výroby</b>  | <b>14</b>                                 |
| 7.1   | Identifikácia kľúčových podnikových procesov   |   |
| 7.2   | Vytvorenie detailného popisu procesov  |   |
| 7.3   | Zodpovednosť vedúcich pracovníkov za konkrétne procesy   |   |
| 7.4   | Stanovenie kľúčových výkonnostných parametrov procesu  |   |
| 7.5   | Reinžiniering –radikálna zmena podnikových procesov  |   |
| 7.6   | Manažment zmien  |   |
| 7.7   | Skúšobná prevádzka a nasadenie nových procesov do praxe  |   |
|   |  |   |
| <b>8.</b>   | <b>Praktické cvičenia</b>  | <b>6</b>                                  |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>                       |  |   |
| <b>Rozpis učiva predmetu</b>                                  | <b>Ročník</b>  | <b>Počet týždenných vyučovacích hodín</b> |
| <b>Počet vyučovacích hodín za ročník</b>                      |  |   |
| <b>základy procesného riadenia</b>                            | <b>druhý</b>   | <b>4</b>                                  |
|   |  | <b>116 hodín</b>                          |
| Názov tematického celku/témy                                  |  | Počet vyučovacích hodín                   |
| <b>1. Modelovanie a simulácia</b>                             |  | <b>20</b>                                 |
| 1.1   | Modelovanie - základné pojmy: reálny objekt, model; dôvody modelovania; simulácia, matematický model vo vzťahu k simulácii   |   |
| 1.2   | Veličiny procesov- klasifikácia, matematický model vo vzťahu k veličinám procesu   |   |
| <b>2. Moderné architektúry a štruktúry výrobných procesov</b> |  | <b>30</b>                                 |
| 2.1   | Úvod do moderných podnikových a výrobných procesov   |   |
| 2.2   | Moderné architektúry pre optimalizáciu výroby v malých a stredných podnikoch   |   |
| 2.3   | Business Proces model and Notation (BPMN) – prvky, typy modelov a ukážky štruktúry BPMN  |   |
| 2.4   | Digitálne podniky – kyberneticko-fyzikálne systémy ako moderné štruktúry výrobných procesov. Charakteristika smart výroby, inteligentné výroby s využitím prvkov umelej inteligencie |   |
| 2.5   | Industry 4.0, nové výzvy a trendy na organizáciu a riadenie moderných výroby. Metodika a princípy Industry 4.0. Rozvoj a využitie Industry 4.0 v podmienkach SR.                     |   |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.6 Internet vecí (IoT a IIoT) pre moderné výrobné procesy. Virtuálna realita v optimalizácii a rekonfigurácii moderných výrobných.  |           |
| <b>3. Prístupy k modelovaniu, modelovanie a simulácie</b>  | <b>14</b> |
| 3.1 Klasifikácia modelov podľa prístupov k modelovaniu   |           |
| 3.2 Klasifikácia systémov podľa prijatých matematických modelov  |           |
| 3.3 Charakteristika simulačných modelov  |           |
| <b>4. Modelovanie a simulácia výrobných procesov</b>   | <b>24</b> |
| 4.1 Štruktúry a vývojové etapy CIM systémov  |           |
| 4.2 Teoretické základy modelovania a simulácie moderných výrobných – Základné pojmy, Klasifikácia procesov, Princípy a význam simulácie. Postup tvorby simulačných modelov. Simulačné SW systémy.  |           |
| 4.3 Využitie simulačných modelov pre optimalizáciu logistických reťazí   |           |
| 4.4 Pokročilé SW systémy pre projektovanie, plánovanie a vývoj moderných výrobných (PLM Technomatrix Plant Simulation – vlastnosti, výhody, GUI, modelovanie a simulácia. (triedy, objekty). Modelovanie a optimalizácia výrobných procesov a postupov – ukážky z praxe. |           |
| 4.5 . Príklady modelovania v CHP a FP, zásobníky   |           |
| 4.6 Špecifické učivo   |           |
| <b>5. Moderné SW prostriedky pre optimalizáciu, manažment a riadenie výrobných</b>   | <b>24</b> |
| 5.1 Komunikačné systémy výrobných podnikov v súlade s Industry 4.0   |           |
| 5.2 Optimalizácia výrobných. Prehľad protokolov/technológií pre internet vecí– LoRa, Sigfox, Narrowband-IoT, OPC Unified Architecture, využitie programovacích jazykov a algoritmov v manažovaní a riadení výrobných   |           |
| 5.3 Microsoft Azure – úvod do cloudových služieb pre podnikové procesy. Microsoft Cognitive Services – cloudové služby pre moderné výroby.   |           |
| 5.4 Big Data pre optimalizáciu výrobných. Microsoft IoT Suite / IoT Hub, Power BI – služby pre jednoduchú agregáciu dát z IoT zariadení do cloudu, vyhodnocovanie, štatistiky, fraud detection.  |           |
| <b>6. Špecifické učivo</b>   | <b>14</b> |
| 6.1 Exkurzia. Ukážky využitia princípov Industry 4.0 pre podnikové procesy v podmienkach SR.   |           |

## 2.4 PROCESY A ZARIADENIA

|   |           |
|---|-----------|
| Forma štúdia  | denná     |
| Vyučovací jazyk   | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b>   |           |
| <p>Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti teoretického vzdelávania v skupine odborov 28 Technická a aplikovaná chémia so zakomponovanými požiadavkami zamestnávateľov v sektore chemického a farmaceutického priemyslu na teoretické vedomosti pracovníka.</p> <p>Učivo je štruktúrované do tematických celkov tak, aby poskytlo ucelenú predstavu o princípoch jednotlivých procesov, konštrukcii a funkcii strojno-technologického zariadenia, ktoré sa v ňom využíva. Využíva poznatky o fyzikálno-chemických zákonitostiach jednotlivých dejov a opiera sa o matematický opis materiálových a energetických bilancií. Jeho organickou súčasťou sú základy inžinierskych výpočtov.</p> |           |

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľové vedomosti spočívajú v osvojení si správnej terminológie a poznatkov súvisiacich s procesmi a zariadením chemických a farmaceutických výrobní.

Poskytnutá teoretická príprava má vytvoriť základňu, ktorú pracovník využije pri svojej ďalšej špecializácii a tiež pri porozumení významu jednotlivých operácií vo výrobnom procese. Preto je v každom tematickom celku zaradená kapitola - Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese, ktorá umožní preniesť nadobudnuté vedomosti do praxe a adresnejšie pripraviť najmä žiakov v duálnom modeli vzdelávania pre konkrétneho zamestnávateľa.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu   | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|---|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
| procesy a zariadenia  | prvý   | 5                                  | 160                               |
| Názov tematického celku/témy  |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod</b>  |        |                                    | <b>4</b>                          |
| 1.1 Charakteristika chemicko-technologického a biotechnologického procesu   |        |                                    |                                   |
| 1.2 Technologické uzly chemicko-technologického a biotechnologického procesu  |        |                                    |                                   |
| 1.3 Špecifické znaky farmaceutických výrobní  |        |                                    |                                   |
| <b>2. Materiálové prúdy vstupujúce do výrobného procesu v chemicko-technologickkej, biotechnologickej a farmaceutickej výrobe</b> |        |                                    | <b>15</b>                         |
| 2.1 Fyzikálna a chemická charakteristika materiálov   |        |                                    | 4                                 |
| 2.2 Bezpečnostná charakteristika materiálov vstupujúcich do výroby  |        |                                    | 3                                 |
| 2.3 Špeciálne požiadavky na materiály vstupujúce do farmaceutických výrobní   |        |                                    | 2                                 |
| 2.4 Vyjadrenie zloženia materiálových prúdov  |        |                                    | 6                                 |
| <b>3. Skladovanie surovín vstupujúcich do technologického procesu</b>   |        |                                    | <b>12</b>                         |
| 3.1 Skladovanie tuhých surovín, sklady tuhých surovín a režim ich práce   |        |                                    | 2                                 |
| 3.2 Skladovanie kvapalných surovín, cisterny a zásobníky kvapalných surovín   |        |                                    | 3                                 |
| 3.3 Skladovanie plyných surovín, plynojemy  |        |                                    | 3                                 |
| 3.4 Aplikácia výpočtov z hydrostatiky   |        |                                    | 3                                 |
| 3.5 Špeciálne požiadavky na skladovanie materiálov pre farmaceutickú výrobu   |        |                                    | 1                                 |
| <b>4. Procesy mechanickej úpravy surovín</b>  |        |                                    | <b>12</b>                         |
| 4.1 Drvenie, konštrukcia drvičov  |        |                                    | 2                                 |
| 4.2 Mletie, konštrukcia mlynov  |        |                                    | 2                                 |
| 4.3 Granulovanie  |        |                                    | 2                                 |
| 4.4 Aglomerovanie   |        |                                    | 1                                 |
| 4.5 Tabletovanie  |        |                                    | 2                                 |
| 4.6 Triedenie, konštrukcia zariadení  |        |                                    | 2                                 |
| 4.7 Aplikácia procesov mechanickej úpravy surovín v konkrétnych výrobách  |        |                                    | 3                                 |

|   |           |
|---|-----------|
|   |           |
| <b>5. Vodné hospodárstvo chemických a biochemických výrobn</b>              | <b>21</b> |
| 5.1 Chemické zloženia vody z rôznych vodných zdrojov                        | 2         |
| 5.2 Procesy úpravy vody na pitnú vodu, kvality pitnej vody                  | 3         |
| 5.3 Procesy úpravy vody na úžitkovú vodu, kvalita úžitkovej vody            | 3         |
| 5.4 Potrubná doprava vody v podniku   | 5         |
| 5.4.1 Objemový prietok  |           |
| 5.4.2 Charakter prúdenia  |           |
| 5.4.3 Rovnica kontinuity  |           |
| 5.5 Potrubia a armatúry   | 5         |
| 5.5.1 Konštrukcia potrubí   |           |
| 5.5.2 Meracie zariadenia  |           |
| 5.5.3 Regulačné prvky   |           |
| 5.5.4 Potrubné schémy   |           |
| 5.6 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese   | 3         |
|   |           |
| <b>6. Dávkovanie vody a technologických tekutín, čerpadlá</b>               | <b>18</b> |
| 6.1 Pracovná výška čerpadla   | 3         |
| 6.2 Výkon čerpadla  | 3         |
| 6.3 Účinnosť čerpadla   | 2         |
| 6.4 Najvýznamnejšie konštrukčné typy čerpadiel                              | 8         |
| 6.5 Zaradenie a bezpečná prevádzka čerpadiel                                | 6         |
|   |           |
| <b>7. Hydromechanické operácie</b>  | <b>14</b> |
| 7.1 Usadzovanie, sedimentačné nádrže  | 2         |
| 7.2 Odstreďovanie, odstredivky  | 3         |
| 7.3 Filtrácia   | 6         |
| 7.3.1 Princíp filtrácie   |           |
| 7.3.2 Filtrácia pri atmosférickom tlaku                                     |           |
| 7.3.3 Vákuová filtrácia   |           |
| 7.3.4 Tlaková filtrácia   |           |
| 7.3.5 Molekulová filtrácia  |           |
| 7.4 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese   | 3         |
|   |           |
| <b>8. Energie v chemických a biochemických výrobách</b>                     | <b>32</b> |
| 8.1 Chemické a biochemické deje z hľadiska tvorby a spotreby energií        | 3         |
| 8.1.1 Exotermické deje  |           |
| 8.1.2 Endotermické deje   |           |
| 8.1.3 Atermické deje  |           |
| 8.2 Elektrická energia v chemických a biochemických výrobách                | 6         |
| 8.2.1 Elektrické odporové pece  |           |
| 8.2.2 Elektrolyzéry   |           |
| 8.2.3 Iné použitie elektrickej energie                                      |           |
| 8.2.4 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese |           |
| 8.3 Tepelná energia v chemických, biochemických a farmaceutických výrobách  | 15        |
| 8.3.1 Tepelný tok   |           |

|  |  |                                    |                                   |
|--|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 8.3.2  | Fosílné palivá ako zdroj energie, konštrukcia a prevádzka pecí                           |                                    |                                   |
| 8.3.3  | Tepelné nosiče, ako zdroj energie v chemických, biochemických a farmaceutických výrobách |                                    |                                   |
| 8.3.4  | Konštrukcia, prevádzka a bilancia tepelných výmenníkov                                   |                                    |                                   |
| 8.3.5  | Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese                    |                                    |                                   |
| 8.4 Chladenie  |  | 8                                  |                                   |
| 8.4.1  | Využitie chladiaceho vzduchu, konštrukcia chladiacich veží                               |                                    |                                   |
| 8.4.2  | Využitie a konštrukcia chladičov   |                                    |                                   |
| 8.4.3  | Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom výrobnom procese                    |                                    |                                   |
|  |  |                                    |                                   |
| <b>9. Realizácia reakcií v chemickej, biochemickej a farmaceutickej výrobe</b> |  | <b>32</b>                          |                                   |
| 9.1  | Konštrukcia chemických a biochemických reaktorov   | 14                                 |                                   |
| 9.1.1.   | Konštrukčné materiály z hľadiska chemickej odolnosti                                     |                                    |                                   |
| 9.1.2.   | Konštrukčné materiály z hľadiska tepelného toku  |                                    |                                   |
| 9.1.3.   | Špecifiká reaktorov vo farmaceutickej výrobe   |                                    |                                   |
| 9.1.4.   | Diskontinuálne pracujúce reaktory  |                                    |                                   |
| 9.1.5.   | Kontinuálne pracujúce chemické reaktory  |                                    |                                   |
| 9.1.6.   | Uloženie katalyzátorov v reaktoroch  |                                    |                                   |
| 9.1.7.   | Aeróbne pracujúce biochemické reaktory   |                                    |                                   |
| 9.1.8.   | Anaeróbne pracujúce biochemické reaktory   |                                    |                                   |
| 9.1.9.   | Aplikácia poznatkov v konkrétnom výrobnom procese  |                                    |                                   |
| 9.2  | Regulácia tlaku v reaktore   | 8                                  |                                   |
| 9.2.1  | Špecifiká práce tlakových reaktorov  |                                    |                                   |
| 9.2.2  | Špecifiká reaktorov pracujúcich pri zníženom tlaku                                       |                                    |                                   |
| 9.2.3  | Regulácia tlaku v biochemických reaktoroch   |                                    |                                   |
| 9.3  | Regulácia teploty reaktorov  | 10                                 |                                   |
| 9.3.1  | Snímanie teploty v reaktoroch  |                                    |                                   |
| 9.3.2  | Možnosti regulácie tepelného toku  |                                    |                                   |
| 9.3.3  | Možnosti úspory energií  |                                    |                                   |
| Obsah vzdelávania – rozpis učiva   |  |                                    |                                   |
| Rozpis učiva predmetu  | Ročník   | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| procesy a zariadenia   | druhý  | 5                                  | 145                               |
| Názov tematického celku/témy   |  |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| 1. Nadviazanie na učivo 1. ročníka   |  |                                    | 15                                |
| 1.1 Materiálová bilancia reaktorov   |  |                                    | 9                                 |
| 1.1.1. Celková materiálová bilancia  |  |                                    |                                   |
| 1.1.2. Bilancia prvkov   |  |                                    |                                   |
| 1.2 Regulácia materiálových tokov  |  |                                    | 6                                 |
| 1.2.1 Dávkovanie surovín a pomocných materiálov                                |  |                                    |                                   |
| 1.2.2 Odber produktov, resp. reakčných zmesí                                   |  |                                    |                                   |

|  |           |
|--|-----------|
|  |           |
| <b>2. Sterilizácia v biochemických a farmaceutických výrobách</b>  | <b>14</b> |
| 2.1 Fyzikálne metódy sterilizácie                                  | 6         |
| 2.1.1. Sterilizácia horúcim vzduchom                               |           |
| 2.1.2 Sterilizácia vodnou parou                                    |           |
| 2.1.3 Sterilizácia UV (energetickým) žiarením                      |           |
| 2.1.4 Nanofiltrácia  |           |
| 2.2 Chemické metódy dezinfekcie                                    | 5         |
| 2.3 Aplikácia poznatkov z tematického celku v konkrétnom procesoch | 3         |
|  |           |
| <b>3 Difúzne procesy izolácie a čistenia produktov</b>             | <b>70</b> |
| 3.1. Kryštalizácia   | 8         |
| 3.1.2 Princíp kryštalizácie  |           |
| 3.1.3 Materiálové prúdy v kryštalizácii                            |           |
| 3.1.4 Bilancia kryštalizácie                                       |           |
| 3.1.5 Techniky kryštalizácie                                       |           |
| 3.1.6 Kryštalizátory   |           |
| 3.1.7 Riadenie procesu kryštalizácie                               |           |
| 3.2 Destilácia   | 16        |
| 3.2.2 Princíp destilácie   |           |
| 3.2.3 Materiálové prúdy v destilácii, vyjadrenie ich zloženia      |           |
| 3.2.4 Bilancia destilácie  |           |
| 3.2.5 Techniky destilácie  |           |
| 3.2.6 Rozhodujúce parametre destilácie                             |           |
| 3.2.7 Destilačné a rektifikačné kolóny                             |           |
| 3.3 Extrakcia  | 12        |
| 3.3.2 Princíp extrakcie  |           |
| 3.3.3 Materiálové prúdy v extrakcii a ich matematický opis         |           |
| 3.3.4 Bilancia extrakcie   |           |
| 3.3.5 Techniky extrakcie   |           |
| 3.3.6 Rozhodujúce parametre extrakcie                              |           |
| 3.3.7 Extrakčné kolóny a zariadenia                                |           |
| 3.4 Absorpcia  | 12        |
| 3.4.2 Princíp absorpcie  |           |
| 3.4.3 Materiálové prúdy v absorpcii a ich matematický opis         |           |
| 3.4.4 Bilancia absorpcie   |           |
| 3.4.5 Techniky absorpcie   |           |
| 3.4.6 Rozhodujúce parametre absorpcie                              |           |
| 3.4.7 Absorpčné kolóny   |           |
| 3.5 Adsorpcia  | 8         |
| 3.5.2 Princíp absorpcie  |           |
| 3.5.3 Materiálové prúdy v adsorpcii, vyjadrenie ich zloženia       |           |
| 3.5.4 Rovnováha adsorpcie, adsorpčné izotermy                      |           |
| 3.5.5 Adsorbenty   |           |
| 3.5.6 Rozhodujúce parametre adsorpcie                              |           |
| 3.6 Sušenie  | 8         |
| 3.6.2 Typy vlhkosti materiálov, vyjadrenie vlhkosti materiálov     |           |



|   |           |
|---|-----------|
| 3.6.3 Parametre sušiaceho vzduchu                                 |           |
| 3.6.4 Konštrukcia sušiarň   |           |
| 3.6.5 Rozhodujúce parametre sušiarň                               |           |
| 3.7 Špeciálne úpravy produktov, sterilizácia                      | 6         |
|   |           |
| <b>4 Balenie a expedícia hotových výrobkov</b>                    | <b>18</b> |
| 4.1 Veľkospotrebitel'ské balenie produktov                        | 5         |
| 4.1.1. Veľkospotrebitel'ské balenie tuhých látok                  |           |
| 4.1.2 Veľkospotrebitel'ské balenie kvapalín                       |           |
| 4.1.3 Veľkospotrebitel'ské balenie plynov                         |           |
| 4.2 Balenie výrobkov prepravovaných za špeciálnych podmienok      | 5         |
| 4.2.1. Výrobky prepravované pri zníženej teplote                  |           |
| 4.2.2. Výrobky prepravované pri zvýšenom tlaku                    |           |
| 4.3. Malospotrebitel'ské balenie produktov                        | 3         |
| 4.4 Balenie liekov  | 2         |
| 4.5 Aplikácia poznatkov v konkrétnom výrobnom procese             | 3         |
|   |           |
| <b>5 Spracovanie vedľajších produktov, likvidácia odpadov</b>     | <b>28</b> |
| 5.1 Legislatívne základy spracovania odpadov a druhotných surovín | 5         |
| 5.2 Materiálové využitie vedľajších produktov výroby              | 3         |
| 5.3 Energetické využitie vedľajších produktov výroby              | 3         |
| 5.4 Regenerácia úžitkovej vody                                    | 5         |
| 5.5 Skládkovanie odpadov  | 4         |
| 5.6 Aplikácia poznatkov v konkrétnom výrobnom procese             | 4         |

## 2.5 AUTOMATIZÁCIA A RIADENIE

|  |           |
|--|-----------|
| Forma štúdia   | denná     |
| Vyučovací jazyk  | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b>  |           |
| <p>Obsah predmetu zabezpečí žiakom základné informácie o všetkých technologických procesoch, prvkoch, systémoch a trendoch v oblasti automatizácie a riadenia, ktoré sú potrebné pre ich ovládanie.</p> <p>Predmet poskytuje žiakom základné informácie o prvkoch, systémoch a trendoch v oblasti automatizácie a riadenia technologických procesov.</p> <p>Predmet svojím obsahom vystihuje súhrn odborných znalostí, potrebných v oblastiach, v ktorých sa uplatňujú automatizačné a riadiace systémy. Predmet využíva poznatky o charaktere a technologických procesoch vo výrobe, čím nadväzuje na predmet procesy a zariadenia. Využíva tiež zručnosti z informatiky a výpočtovej techniky. Poskytuje žiakom potrebné poznatky z oblasti riadiacich systémov, regulácie, merania, diaľkového merania a prenosu informácií, elektrotechniky a programovania, čo je podstatou automatizácie.</p> <p>Predmet orientuje pozornosť žiaka do širokého spektra technického pokroku automatizovaných zariadení, vrátane ich programového vybavenia.</p> |           |
| <b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>   |           |
| <p>Cieľové vedomosti spočívajú v osvojení si správnej terminológie a poznatkov súvisiacich s automatickými systémami a riadením chemických a farmaceutických výrob, oboznámení sa so základnou priemyselnou informatikou, so základmi riadenia procesov, meracou a regulačnou technikou používanou v chemických a farmaceutických prevádzkach, osvojením si princípov, funkcií meracích prístrojov, vyhodnocovaní nameraných hodnôt a účelnom využívaní a riadení procesov a meracej a regulačnej techniky a správnym zaobchádzaním s touto technikou v podmienkach chemických a farmaceutických prevádzok.</p>  |           |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>  |           |

| Rozpis učiva predmetu   | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|---|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
| automatizácia a riadenie  | prvý   | 2                                  | 64                                |
| Názov tematického celku/témy  |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod</b>  |        |                                    | <b>4</b>                          |
| 1.1 Základy priemyselnej informatiky  |        |                                    | 1                                 |
| 1.2 Význam automatizovaného riadenia technologických procesov                         |        |                                    | 1                                 |
| 1.3 Mechanizácia, automatizácia, kybernetika  |        |                                    | 1                                 |
| 1.4 Vývoj automatizačnej techniky   |        |                                    | 1                                 |
| <b>2. Základy priemyselnej informatiky</b>  |        |                                    | <b>17</b>                         |
| 2.1 Základné pojmy  |        |                                    |                                   |
| 2.2 Prostriedky zberu informácií  |        |                                    | 4                                 |
| 2.3 Prostriedky prenosu informácií  |        |                                    | 3                                 |
| 2.4 Prostriedky spracovania informácií  |        |                                    | 4                                 |
| 2.5 Prostriedky úschovy informácií  |        |                                    | 4                                 |
| <b>3. Základy riadenia procesov v chemickej, biochemickej a farmaceutickej výrobe</b> |        |                                    | <b>43</b>                         |
| 3.1 Rozdelenie výroby na regulačné technologické uzly                                 |        |                                    | 4                                 |
| 3.2 Riadiace obvody   |        |                                    | 4                                 |
| 3.3 Regulačné obvody  |        |                                    | 5                                 |
| 3.4 Blokové schémy procesu  |        |                                    | 8                                 |
| 3.5 Opis dynamického systému  |        |                                    | 6                                 |
| 3.6 Statická rovnováha systému  |        |                                    | 3                                 |
| 3.7 Dynamická rovnováha systému   |        |                                    | 3                                 |
| 3.8 Kritériá stability systému  |        |                                    | 4                                 |
| 3.9 Spôsoby riadenia procesov   |        |                                    | 3                                 |
| 3.10 Štruktúra procesu riadenia   |        |                                    | 3                                 |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>   |        |                                    |                                   |
| Rozpis učiva predmetu   | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| automatizácia a riadenie  | druhý  | 3                                  | 87                                |
| Názov tematického celku/témy  |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod</b>  |        |                                    | <b>4</b>                          |
| <b>2. Technické prostriedky automatizácie</b>   |        |                                    | <b>34</b>                         |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 2.1       | Snímače   | 6         |
|           | Základné vlastnosti snímačov                    |           |
|           | Snímače elektrických veličín                    |           |
|           | Snímače neelektrických veličín                  |           |
| 2.2       | Prevodníky                                      | 3         |
| 2.3       | Regulačné obvody                                | 19        |
|           | Charakteristika regulačného obvodu              |           |
|           | Druhy regulátorov                               |           |
|           | Triedenie regulátorov                           |           |
|           | Spojité regulátory                              |           |
|           | Nespojité regulátory                            |           |
|           | Porovnanie spojitej a číslicovej regulácie      |           |
| 2.4       | Prostriedky na spracovanie signálov             | 6         |
|           | Magnetické zosilňovače                          |           |
|           | Pneumatické zosilňovače                         |           |
|           | Elektronické zosilňovače                        |           |
|           |   |           |
| <b>3.</b> | <b>Riadiace automaty</b>                        | <b>24</b> |
| 3.1       | Hardvér riadiacich automatov                    | 6         |
|           | Špecifické časti hardvéru                       |           |
|           | Typické parametre priemyselných počítačov       |           |
| 3.2       | Softvér   | 18        |
|           | Užívateľský softvér                             |           |
|           | Odborný softvér                                 |           |
|           | Priemyselný softvér                             |           |
|           |   |           |
| <b>4.</b> | <b>Akčné /výkonné) prvky</b>                    | <b>18</b> |
| 4.1       | Elektrické prvky                                | 4         |
| 4.2       | Pneumatické prvky                               | 3         |
| 4.3       | Hydraulické prvky                               | 4         |
| 4.4       | Kombinované prvky                               | 3         |
| 4.5       | Ovládanie výkonových prvkov                     | 4         |
|           |   |           |
| <b>5.</b> | <b>Aktuálne trendy v automatizácii procesov</b> | <b>7</b>  |
| 5.1       | Prevodníky                                      |           |
| 5.2       | Opakovanie                                      |           |

## 2.6 LOGISTIKA V CHEMICKOM A FARMACEUTICKOM PRIEMYSELE

|  |           |
|--|-----------|
| Forma štúdia   | denná     |
| Vyučovací jazyk  | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b>  |           |
| Žiak dokáže riešiť technicko-ekonomické problémy logistiky, najmä logicky myslieť, analyzovať problémy, hľadať rôzne spôsoby a cesty ich riešenia, pohotovo sa rozhodovať. Učivo umožňuje získať žiakom vedomosti o druhoch logistiky, o aplikácii logistických postupov v jednotlivých oblastiach hospodárskeho života. Veľký dôraz je kladený na prepojenie logistiky a dopravno-prepravného procesu, zasielateľskej činnosti a skladovania. Získané vedomosti a zručnosti absolventa sú zárukou optimálneho vykonávania pracovných v oblasti logistiky výroby, skladových operácií, v doprave a preprave, ale tiež v oblasti plánovania |           |

a riadenia logistiky.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je oboznámiť žiakov s logistikou, jej definíciami, základnými druhmi logistiky, logistickými službami, reťazcami a systémami, logistickými centrami, parkami a ich významom. Absolventi budú vedieť logistické postupy aplikovať v jednotlivých oblastiach chemického a farmaceutického priemyslu - riadenia priemyselnej výroby, dopravy, zásobovania, distribúcie, služieb, nákupu, skladovania atď., sú schopní prispôbovať sa požiadavkám na trhu práce tým, že získajú vedomosti a znalosti z:

- logistiky výrobných procesov,
- informatiky, modelovania a simulácie, projektovania a optimalizácie.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu                            | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|--|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
| logistika v chemickom a farmaceutickom priemysle | prvý   | 0,5                                | 16                                |
| Názov tematického celku/témy                     |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod do logistiky</b>                      |        |                                    | <b>14</b>                         |
| 1.1 Základné pojmy                               |        |                                    |                                   |
| 1.2 Funkcie a ciele logistiky                    |        |                                    |                                   |
| 1.3 Logistické systémy                           |        |                                    |                                   |
| 1.4 Základné toky logistického systému           |        |                                    |                                   |
| 1.5 Logistické reťazce                           |        |                                    |                                   |
| 1.6 Aktívne a pasívne logistické prvky           |        |                                    |                                   |
| 1.7 Logistické organizácie                       |        |                                    |                                   |
| 1.8 Vplyv logistiky na ŽP                        |        |                                    |                                   |
| <b>2. Praktické cvičenia</b>                     |        |                                    | <b>2</b>                          |
| Obsah vzdelávania – rozpis učiva                 |        |                                    |                                   |
| Rozpis učiva predmetu                            | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| logistika v chemickom a farmaceutickom priemysle | druhý  | 1,5                                | 43,5                              |
| Názov tematického celku/témy                     |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Druhy logistiky</b>                        |        |                                    | <b>15</b>                         |
| 1.1 Rozdelenie logistiky                         |        |                                    |                                   |
| 1.2 Podniková a centrálna logistika              |        |                                    |                                   |
| 1.3 Zásobovacia logistika                        |        |                                    |                                   |
| 1.4 Výrobná logistika                            |        |                                    |                                   |
| 1.5 Distribučná logistika                        |        |                                    |                                   |
| 1.6 Obchodná logistika                           |        |                                    |                                   |
| 1.7 Dopravná logistika                           |        |                                    |                                   |

|   |             |
|---|-------------|
| 1.8 Obalová a manipulačná logistika                                   |             |
| <b>2. Funkcia dopravy v logistických systémoch</b>                    | <b>6</b>    |
| 2.1 Úlohy jednotlivých aktérov  |             |
| 2.2 Riadenie dopravy z hľadiska funkcie LS                            |             |
| 2.3 Multimodalita v doprave   |             |
| 2.4 Logistické plánovanie – tvorba dopravných trás                    |             |
| 2.5 Sústavy s dopravným oneskorením                                   |             |
| <b>3. Logistické systémy v chemickej a farmaceutickej výrobe</b>      | <b>16,5</b> |
| 3.1 Špecifiká LS v chemickej a farmaceutickej výrobe                  |             |
| 3.2 Metódy zásobovania (Just in Time, FIFO, Kanban a pod)             |             |
| 3.3 Distribúcia, skladové hospodárstvo                                |             |
| 3.4 Vnútropodniková logistika   |             |
| 3.5 Označovanie materiálu a tovarov                                   |             |
| 3.6 Označovanie nebezpečných látok                                    |             |
| 3.7 Preprava nebezpečných produktov                                   |             |
| 3.8 Ekológia a spätná logistika                                       |             |
| <b>4. Informačné, identifikačné a komunikačné systémy v logistike</b> | <b>4,5</b>  |
| 4.1 Informačné systémy  |             |
| 4.2 Identifikačné systémy   |             |
| 4.3 Komunikačné systémy   |             |
| <b>5. Praktické cvičenia</b>  | <b>1,5</b>  |

## 2.7 MANAŽMENT KONTROLY KVALITY

|  |           |
|--|-----------|
| Forma štúdia   | denná     |
| Vyučovací jazyk  | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b>  |           |
| <p>V predmete manažment kontroly kvality sa absolventi oboznámia s princípom, metódami a predovšetkým systémom manažmentu kontroly kvality ako je napr. analýza rôznych noriem z danej oblasti, napríklad normy STN EN ISO 9000, 9001 atď.. Súčasťou učiva je tvorba, kontrola a aktualizácia riadenej dokumentácie podniku. Komplexný celok je tvorený programom zabezpečenia kvality. Učivo sa zameriava na kroky po zavedení programu riadenia kvality, ako sú otázky týkajúce sa priestorov, odborného personálu, kvalifikácie, validácie, zaobchádzania s dokumentáciou a pod. Manažment kontroly kvality je významnou zložkou manažmentu výroby, ktorého konečným cieľom je uspokojiť zákazníkov požadovanými výrobkami a zároveň zabezpečiť je súhrn vzájomne prepojených obchodných, technických, ekonomických, personálnych, informačných, organizačných, sociálnych a ďalších nástrojov, ktorými sa zabezpečuje kvalita výrobkov. Zabezpečiť kvalitu výrobkov predpokladá špičkovú úroveň ich konštrukčného a technologického riešenia (technická úroveň výrobku) i samotnej výroby (kvalita vyhotovenia výrobku) a povýrobných služieb (kvalita výrobku v používaní). Kvalita produkcie sa utvára v mnohostupňovom procese a je finalizáciou manažmentu výroby.</p> |           |
| <b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>   |           |
| <p>Cieľom predmetu je získanie základných informácií v oblasti riadenia kvality, spoznávanie noriem a predpisov a ich zavedenia do praxe ako aj aplikácie na zabezpečenie kvality výroby a výrobkov. Cieľom je naučiť, že prostredníctvom komplexného manažérstva kvality organizácie sa dosiahne vysoká kvalita produkcie a zvýši sa efektivita organizácie spolu so zabezpečením bezpečnosti všetkých činností vo firme a</p>  |           |

dodržiavaním podmienok pre ochranu životného prostredia.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu   | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|---|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>manažment kontroly kvality</b>   | <b>prvý</b> | <b>2</b>                           | <b>64</b>                         |
| Názov tematického celku/témy  |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod</b>  |             |                                    | <b>1</b>                          |
| 1.1 Úvod do predmetu  |             |                                    |                                   |
| <b>2. Manažérstvo kontroly kvality</b>  |             |                                    | <b>14</b>                         |
| 2.1 Procesný prístup v manažérstve kvality  |             |                                    |                                   |
| 2.2 História manažérstva kvality  |             |                                    |                                   |
| 2.3 Podstata kvality produktu   |             |                                    |                                   |
| 2.4 Prístupy k definovaniu kvality  |             |                                    |                                   |
| 2.5 Znaky kvality   |             |                                    |                                   |
| 2.6 Náklady na kvalitu  |             |                                    |                                   |
| 2.7 Kvalita výrobku   |             |                                    |                                   |
| 2.8 Plánovanie kvality  |             |                                    |                                   |
| <b>3. Systém manažérstva kvality, ochrany ŽP, bezpečnosti</b>                         |             |                                    | <b>31</b>                         |
| 3.1 Účinnosť systému manažérstva kvality, ochrany ŽP, bezpečnosti                     |             |                                    |                                   |
| 3.2 Modely systému manažérstva kvality, ochrany ŽP, bezpečnosti                       |             |                                    |                                   |
| 3.3 Budovanie systému manažérstva kvality, ochrany ŽP, bezpečnosti                    |             |                                    |                                   |
| 3.4 Riadenie dokumentácie   |             |                                    |                                   |
| 3.5 Nakupovanie služieb a dodávok   |             |                                    |                                   |
| 3.6 Požiadavky na zariadenia a kalibráciu prístrojov                                  |             |                                    |                                   |
| 3.7 Všeobecne záväzné právne predpisy   |             |                                    |                                   |
| 3.8 Životný cyklus výrobku  |             |                                    |                                   |
| 3.9 Obehová ekonomika   |             |                                    |                                   |
| <b>4. Správna výrobná prax GMP vo farmaceutickej výrobe, správna laboratórna prax</b> |             |                                    | <b>18</b>                         |
| 4.1 Všeobecne záväzné právne predpisy   |             |                                    |                                   |
| 4.2 Program zabezpečenia kvality  |             |                                    |                                   |
| 4.3 Prístroje, materiály a reagenty   |             |                                    |                                   |
| 4.4 Testovacie systémy. Štandardné pracovné postupy. Testované a porovnávacie látky.  |             |                                    |                                   |
| 4.5 Kontrola kvality.   |             |                                    |                                   |
| 4.6 Kvalifikácia a validácia.   |             |                                    |                                   |
| 4.7 Vykonanie štúdie a oznamovanie výsledkov štúdie. Dokumentácia                     |             |                                    |                                   |

## 2.8 APLIKOVANÁ INFORMATIKA

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Forma štúdia    | denná     |
| Vyučovací jazyk | slovenský |

### Charakteristika predmetu

Predmet aplikovaná informatika sa realizuje formou cvičení, ktoré sú zamerané na používanie aplikačného programového vybavenia, prácu s textami, tabuľkami a grafmi, databázou údajov, grafikou, pre tvorbu zložitej prezentačnej, ako aj užívateľskej dokumentácie. Absolventi budú schopní účelne využívať pokročilé funkcie programov. Prehĺbia si vedomosti a zručnosti v používaní špecializovaného chemického softvéru, získajú zručnosti pri práci s aplikáciami zameranými na kreslenie chemických štruktúr, aparátúr a zložitých technologických schém. Naučia sa vyhľadávať, spracovať a interpretovať chemické informácie týkajúce sa surovín, medziproduktov a výrobkov chemického a farmaceutického priemyslu. Naučia sa posudzovať informatívnu hodnotu jednotlivých informačných zdrojov, hodnotiť informácie a využiť ich pri riešení konkrétnych technických problémov.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je naučiť žiakov používať aplikačné programové vybavenie, pracovať s textami, tabuľkami a grafmi, databázou údajov, grafikou, prehĺbiť ich vedomosti a zručnosti v používaní špecializovaného chemického softvéru, v aplikáciách zameraných na kreslenie chemických štruktúr, aparátúr a zložitých technologických schém. Naučiť ich vyhľadávať, spracovať a interpretovať informácie týkajúce sa surovín, medziproduktov a výrobkov chemického a farmaceutického priemyslu, pracovať s odbornými databázami.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu  | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|--|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>aplikovaná informatika</b>  | <b>prvý</b> | <b>1</b>                           | <b>32</b>                         |
| Názov tematického celku/témy   |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod</b>   |             |                                    | <b>1</b>                          |
| 1.1 Úvod do aplikovanej informatiky  |             |                                    |                                   |
| <b>2. Textové, tabuľkové a prezentačné aplikácie</b>   |             |                                    | <b>16</b>                         |
| 2.1 Aplikácie na spracovanie textov.   |             |                                    |                                   |
| 2.2 Formátovanie textu. Práca s oknami   |             |                                    |                                   |
| 2.3 Inštalácia, konfigurácia a prispôsobenie užívateľského prostredia. Zásady tvorby odborného textu                       |             |                                    |                                   |
| 2.4 Aplikácie na prípravu prezentácií. Tvorba prezentácie pomocou sprievodcu a s použitím šablóny                          |             |                                    |                                   |
| 2.5 Prezentačná technika a projekčné zariadenia. Premietanie prezentácie.  |             |                                    |                                   |
| 2.6 Zásady tvorby odbornej prezentácie. Zásady prezentovania odborných prezentácií   |             |                                    |                                   |
| 2.7 Aplikácie na spracovanie tabuliek, grafov.   |             |                                    |                                   |
| 2.8 Kontingenčná tabuľka, kontingenčný graf  |             |                                    |                                   |
| 2.9 Inštalácia, konfigurácia a prispôsobenie užívateľského prostredia. Zásady tvorby tabuliek a grafov v odborných prácach |             |                                    |                                   |
| <b>3. Práca s tabuľkami</b>  |             |                                    | <b>15</b>                         |
| 3.1 Výpisy z tabuliek s využitím rôznych kritérií, triedenie, indexovanie.   |             |                                    |                                   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 3.2  | Výpočty nad tabuľkou, relácie.                              |   |
| 3.3  | Výpisy vo forme tlačových zostáv, sumáre, nálepky, vizitky. |   |
| 3.4  | Ovládacie prvky. Makrá.                                     |   |
| 3.5  | Cvičenia  |   |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>  |   |   |
| <b>Rozpis učiva predmetu</b>   | <b>Ročník</b>   | <b>Počet týždenných vyučovacích hodín</b> |
| <b>aplikovaná informatika</b>  | <b>Druhý</b>  | <b>1</b>                                  |
| Názov tematického celku/témy   |   | Počet vyučovacích hodín                   |
| <b>1. Softvérové aplikácie v odbornej praxi</b>  |   | <b>12</b>                                 |
| 1.1 Aplikácie na kreslenie vzorcov a chemicko-farmakologických aparatúr                                    |   |   |
| 1.2 Kreslenie a úprava chemických vzorcov  |   |   |
| 1.3 Kreslenie a úprava chemicko-farmakologických aparatúr  |   |   |
| 1.4 Aplikácie na kreslenie technologických schém   |   |   |
| <b>2. Vyhľadávanie, triedenie a hodnotenie informácií</b>  |   | <b>7</b>                                  |
| 2.1 Zdroje informácií  |   |   |
| 2.2 Informatívna hodnota a aktuálnosť jednotlivých zdrojov informácií                                      |   |   |
| 2.3 Vyhľadávanie informácií – o surovinách, o procesoch, informácie o kvalitatívnych parametroch produktov |   |   |
| 2.4 Ekonomické a cenové informácie   |   |   |
| 2.5 Triedenie informácií – podľa relevantnosti, aktuálnosti a očakávaného spracovania                      |   |   |
| 2.6 Formy hodnotenia informácií s ohľadom na cieľ – technické informácie, štúdie, rešerše                  |   |   |
| <b>3. Odborné databázy pre CHP a FP</b>  |   | <b>10</b>                                 |
| 3.1 Aplikácie na tvorbu databáz, charakteristika databázových systémov, základné pojmy                     |   |   |
| 3.2 Štruktúra databázy – polia, typy polí, záznamy, vytvorenie tabuľky.                                    |   |   |
| 3.3 Výpisy vo forme tlačových zostáv, sumáre, nálepky, vizitky.  |   |   |
| 3.4 Vstupné a výstupné formuláre   |   |   |
| 3.5 Ukážky konkrétneho využitia databázového systému   |   |   |

## 2.9 KLASIFIKÁCIA CHEMICKÝCH LÁTKOK

|   |           |
|---|-----------|
| Forma štúdia  | denná     |
| Vyučovací jazyk   | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b>   |           |
| <p>Predmet poskytuje komplexné vedomosti o všeobecne záväzných právnych predpisoch v oblasti práci s chemickými faktormi. Vysvetľuje klasifikáciu chemických látok a naučí absolventov vyhľadávať informácie o chemických látkach a pracovať so stránkou Európskej chemickej agentúry a taktiež pracovať s kartami bezpečnostných údajov. V rámci predmetu žiaci získajú ucelené informácie o nariadení REACH. Cieľom predmetu je poskytnúť žiakom také vedomosti, aby boli schopní čeliť rizikám, ktoré prináša používanie chemických látok, poznať ich ekologický dopad, opatrenia na zabránenie ich nekontrolovaného prieniku do</p> |           |



životného a pracovného prostredia.

Obsah predmetu je zameraný na klasifikáciu jedov a škodlivín, toxické účinky anorganických a organických látok, najdôležitejšie vyhlášky, predpisy a normy.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je sprostredkovať informácie týkajúce sa najdôležitejších predpisov a vyhlášok pri práci s chemickými látkami, klasifikovať nebezpečné látky a zmesami. Žiaci sa naučia pracovať s kartami bezpečnostných údajov. Cieľové vedomosti sa týkajú komplexného zvládnutia nariadenia REACH, nariadenia Európskej únie, ktoré bolo prijaté na zlepšenie ochrany ľudského zdravia a životného prostredia pred rizikami, ktoré môžu predstavovať chemické látky, pri zvyšovaní konkurencieschopnosti odvetvia chemického priemyslu EÚ. Nariadenie REACH sa v zásade vzťahuje na všetky chemické látky, ktoré sa používajú nielen v priemyselných procesoch, ale aj v našom každodennom živote, napríklad v čistiacich prostriedkoch, farbách, ako aj vo výrobkoch, ako oblečenie, nábytok a elektrospotrebiče. Toto nariadenie má preto vplyv na väčšinu spoločností v celej EÚ.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu  | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|--|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>klasifikácia CHL</b>  | <b>prvý</b> | <b>1</b>                           | <b>32</b>                         |
| Názov tematického celku/témy   |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvod</b>   |             |                                    | <b>3</b>                          |
| 1.1 Definícia rozdelenie   |             |                                    | 1                                 |
| 1.2 Interdisciplinárne vzťahy s inými odbormi                                |             |                                    | 1                                 |
| 1.3 Toxické látky v živote človeka   |             |                                    | 1                                 |
| <b>2. Najdôležitejšie vyhlášky a predpisy pre prácu s chemickými látkami</b> |             |                                    | <b>8</b>                          |
| 2.1 Prehľad základných právnych predpisov                                    |             |                                    | 2                                 |
| 2.2 Nariadenie o klasifikácii, balení a označovaní chemických látok          |             |                                    | 2                                 |
| 2.3 Klasifikácia, balenie a označovanie chemických látok                     |             |                                    | 1                                 |
| 2.4 Symboly nebezpečnosti  |             |                                    | 1                                 |
| 2.5 Výstražné upozornenia  |             |                                    | 1                                 |
| 2.6 Bezpečnostné upozornenia   |             |                                    | 1                                 |
| <b>3. Klasifikácia nebezpečných látok</b>                                    |             |                                    | <b>13</b>                         |
| 3.1 Chemicko-fyzikálne vlastnosti  |             |                                    | 2                                 |
| 3.2 Ekotoxikologické vlastnosti  |             |                                    | 2                                 |
| 3.3 Toxikologické vlastnosti – nebezpečnosť pre zdravie                      |             |                                    | 2                                 |
| 3.4 Harmonizovaná klasifikácia   |             |                                    | 1                                 |
| Web stránka Európskej chemickej agentúry                                     |             |                                    | 2                                 |
| Vyhľadávanie vlastností a údajov o chemických látkach                        |             |                                    | 2                                 |
| <b>4. Karta bezpečnostných údajov</b>  |             |                                    | <b>7</b>                          |

|  |   |
|--|---|
| 4.1 Karta bezpečnostných údajov pre látku  | 3   |
| 4.2 Karta bezpečnostných údajov pre zmes   | 2   |
| 4.3 Expozičný scenár   | 2   |
| <b>5. Nariadenie REACH</b>   | <b>3</b>                                  |
| 5.1 Registrácia látok podľa nariadenia REACH   | 1   |
| 5.2 Prílohy nariadenia REACH   | 1   |
| 5.3 SVHC látky   | 1   |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>  |   |
| <b>Rozpis učiva predmetu</b>   | <b>Počet vyučovacích hodín za ročník</b>  |
| <b>toxikológia</b>   | <b>29</b>                                 |
| <b>Ročník</b>  | <b>Počet týždenných vyučovacích hodín</b> |
| <b>druhý</b>   | <b>1</b>                                  |
| Názov tematického celku/témy   |   |
| <b>1. Klasifikácia nebezpečných zmesí</b>  | <b>11</b>                                 |
| 1.1 Klasifikácia nebezpečných vlastností zmesí pre zdravie pre zmesi                           | 2   |
| 1.2 Klasifikácia nebezpečných vlastností zmesí vyplývajúcich z fyzikálno-chemických vlastností | 2   |
| 1.3 Klasifikácia nebezpečných vlastností zmesí vyplývajúcich z ekotoxikologických vlastností   | 2   |
| 1.4 Praktické cvičenia   | 5   |
| <b>2. Nariadenie REACH</b>   | <b>15</b>                                 |
| 2.1 Registrácia  | 1   |
| 2.2 Európska chemická agentúra a jej úlohy   | 1   |
| 2.3 REACH IT   | 1   |
| 2.4 Orientácia sa na ECHA stránke  | 2   |
| 2.5 Vyhľadávanie vlastností a údajov o látka na ECHA stránke                                   | 2   |
| 2.6 Nariadenie REACH a výnimky z registrácií   | 1   |
| 2.7 Povinnosti nasledujúcich užívateľov chemických látok a zmesí                               | 1   |
| 2.8 Prílohy nariadenia REACH   | 1   |
| 2.9 SVHC látky   | 1   |
| 2.10 Autorizácia   | 2   |
| 2.11 Reštrikcie  | 2   |
| <b>3. Chemická legislatíva prekurzorov</b>   | <b>3</b>                                  |
| 3.1 Prekurzory bojových látok  | 1   |
| 3.2 Prekurzory drog a omamných látok   | 1   |
| 3.3 Prekurzory výbušnín  | 1   |

## 2.10 ZÁVEREČNÝ PROJEKT

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Forma štúdia                    | denná     |
| Vyučovací jazyk                 | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b> |           |

Vyučovací predmet záverečný projekt poskytuje žiakom možnosť samostatnej práce na zadanej problematike pod vedením vybraného konzultanta. Učebné osnovy predmetu sú koncipované tak, aby viedli žiaka k väčšej samostatnosti pri riešení vzniknutých problémov a snažil sa v spolupráci s konzultantom problém vyriešiť. Téma ročníkového projektu vychádza z potrieb praxe, profilu absolventa a možností školy. Záverečný projekt slúži na formovanie kľúčových kompetencií absolventa.

Zástupca riaditeľa školy v spolupráci so zástupcom zamestnávateľa určí vedúceho učiteľa ročníkového projektu a recenzenta. Recenzent môže byť učiteľ vyučujúci odborné predmety alebo odborník z praxe s potrebnou kvalifikáciou príslušnou k téme projektu. Podklady k ročníkovému projektu si žiak zabezpečuje sám. Zásady vypracovania ročníkového projektu a spôsob hodnotenia projektu určuje riaditeľ školy v spolupráci so zástupcom zamestnávateľa.

Žiak je povinný odovzdať záverečný projekt alebo jeho časť zástupcovi riaditeľa školy v určenom termíne, najneskôr dva týždne pre klasifikačnou poradou príslušného klasifikačného obdobia. Súčasťou obhajoby projektu musí byť jeho prezentácia v niektorom z prezentačných programov. Predmet záverečný projekt má charakter praktických cvičení.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je naučiť žiakov samostatne a zodpovedne spracovať odbornú tému, stimulovať a rozvíjať ich poznávacie schopnosti, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť rozhodovať a spolupracovať, konzultant má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom a podporovať, či usmerňovať jeho aktivity. Pri výučbe sa používa formu výkladu, riadeného rozhovoru, preferuje sa prácu s vhodnými informačnými zdrojmi a počítačom. Odporúča sa rôzna odborná literatúra.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu   | Ročník       | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|---|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>záverečný projekt</b>  | <b>druhý</b> |                                    |                                   |
| Názov tematického celku/témy  |              |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 Špecifikácia projektu</b>  |              |                                    | <b>6</b>                          |
| 1.1 Výber vhodnej témy a konzultanta  |              |                                    |                                   |
| 1.2 Špecifikácia cieľových požiadaviek  |              |                                    |                                   |
| 1.3 Výber literatúry  |              |                                    |                                   |
| <b>2 Práca na projekte</b>  |              |                                    | <b>40</b>                         |
| 2.1 Procesný návrh riešenia   |              |                                    |                                   |
| 2.2 Ekonomický návrh riešenia   |              |                                    |                                   |
| 2.3 Tvorba zdrojových kódov, konfigurácií a skriptov - implementácia riešenia |              |                                    |                                   |
| 2.4 Priebežné overovanie funkčnosti riešenia                                  |              |                                    |                                   |
| 2.5 Odhaľovanie porúch a ich odstraňovanie                                    |              |                                    |                                   |
| <b>3 Tvorba projektovej dokumentácie</b>                                      |              |                                    | <b>10</b>                         |
| 3.1 Citácie literatúry  |              |                                    |                                   |
| 3.2 UML diagramy v IT   |              |                                    |                                   |
| 3.3 Tvorba obsahu   |              |                                    |                                   |
| 3.4 Formátovanie a tvorba zoznamov  |              |                                    |                                   |
| 3.5 Korektúry   |              |                                    |                                   |

### 2.11 ODBORNÁ PRAX

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Forma štúdia                    | denná     |
| Vyučovací jazyk                 | slovenský |
| <b>Charakteristika predmetu</b> |           |

Odborná prax využíva, dopĺňuje, prehĺbuje a upevňuje vedomosti, zručnosti a návyky tvoriace náplň pracovných činností povolania, na ktoré sa žiaci pripravujú. Oblasť je zameraná na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Ide o získanie, rozvoj a upevňovanie odborných zručností a návykov, utváranie odborných postojov a názorov, vzťahu žiakov k odboru štúdia, utváranie vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti. Dôležitou súčasťou odbornej prípravy je vedenie k samostatnosti a vytváranie potrebného pracovného tempa. Žiak má poznať základné princípy chémie, byť oboznámený s najmodernejšími metódami a postupmi, ktoré sa využívajú v rámci chémie v praxi, poznať možnosti využitia chémie v rôznych oblastiach, ovládať základné technologické postupy. Veľmi dôležitou súčasťou predmetu je modelovanie neočakávaných situácií pri výrobe a ich správne a včasné odstránenie. Žiak získava skúsenosti s prácou v kolektíve, schopnosť organizovať si prácu a operatívne vnímať riešenie vzniknutých problémov. Pri plnení zverených úloh sa žiaci učia rozhodovať a niesť zodpovednosť za svoje rozhodnutia a za výsledky vlastnej práce.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je aplikovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach, ktoré sú zostavené od jednoduchších procesných činností až po komplexné činnosti, ktoré sa konkretizujú podľa špecifických potrieb konkrétnych chemických a farmaceutických podnikov.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu   | Ročník   | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>odborná prax</b>   | <b>prvý</b>  | <b>17,5</b>                        | <b>560</b>                        |
| Názov tematického celku/témy                                      |  |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci</b>                 |  |                                    | <b>17,5</b>                       |
| 1.1   | Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci                     |                                    |                                   |
| 1.2   | Požiarna ochrana na pracovisku                             |                                    |                                   |
| 1.3   | Rizikové faktory na pracovisku                             |                                    |                                   |
| 1.4   | Ochrana pred závažnými priemyselnými haváriami             |                                    |                                   |
| 1.5   | Osobné ochranné pomôcky                                    |                                    |                                   |
| <b>2. Organizácia práce na pracovisku</b>                         |  |                                    | <b>17,5</b>                       |
| 2.1   | Technologický reglement                                    |                                    |                                   |
| 2.2   | Náplň práce zamestnancov                                   |                                    |                                   |
| 2.3   | Práva a povinnosti zamestnancov                            |                                    |                                   |
| 2.4   | Subordinácia na pracovisku                                 |                                    |                                   |
| <b>3. Mechanické operácie s tuhými látkami</b>                    |  |                                    | <b>105</b>                        |
| 3.1   | Drvenie a mletie, drviče a mlyny, obsluha drvičov a mlynov |                                    |                                   |
| 3.2   | Triedenie, obsluha triediaceho zariadenia                  |                                    |                                   |
| 3.3   | Granulovanie, granulačné linky                             |                                    |                                   |
| 3.4   | Tabletovanie, tabletovacie zariadenia                      |                                    |                                   |
| 3.5   | Testy na distribúciu častíc vo vzorke                      |                                    |                                   |
| 3.6   | Skladovanie drvených materiálov                            |                                    |                                   |
| 3.7   | Ochrana zdravia pri mechanických operáciách                |                                    |                                   |
| <b>4. Vodné hospodárstvo chemického a farmaceutického podniku</b> |  |                                    | <b>70</b>                         |
| 4.1   | Typy vody, ktoré podnik využíva                            |                                    |                                   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 4.2   | Rozvody pitnej vody                                       |   |  |
| 4.3   | Demineralizácia vody – príprava úžitkovej vody            |   |  |
| 4.4   | Pracovné činnosti na demineralizačnej stanici             |   |  |
| 4.5   | Kontrola kvality úžitkovej vody                           |   |  |
| 4.6   | Vedenie záznamov o kvalite úžitkovej vody                 |   |  |
|   |   |   |  |
| <b>5. Potrubná doprava vody a ďalších surovín</b>           |   | <b>140</b>                                |  |
| 5.1   | Základné parametre potrubí, označovanie potrubí           |   |  |
| 5.2   | Časti potrubí   |   |  |
| 5.3   | Armatúry v potrubnej doprave                              |   |  |
| 5.4   | Meranie objemového prietoku v potrubí                     |   |  |
| 5.5   | Nastavovanie objemového prietoku v potrubí                |   |  |
| 5.6   | Izolácia potrubí  |   |  |
| 5.7   | Zaradenie čerpadiel                                       |   |  |
| 5.8   | Konštrukcia najčastejšie používaných čerpadiel            |   |  |
| 5.9   | Identifikácia a riešenie porúch v potrubnej doprave       |   |  |
| 5.10  | Snímacie zariadenia v potrubnej doprave                   |   |  |
| 5.11  | Vyhodnocovanie automatických záznamov                     |   |  |
|   |   |   |  |
| <b>6. Hydromechanické operácie</b>                          |   | <b>105</b>                                |  |
| 6.1   | Sedimentácia, konštrukcia a obsluha sedimentačných nádrží |   |  |
| 6.2   | Sedimentačné nádrže v čistiarni odpadových vôd            |   |  |
| 6.3   | Filtrácia, konštrukcia a obsluha filtrov                  |   |  |
| 6.4   | Odstreďovanie, konštrukcia a obsluha odstrediviek         |   |  |
| 6.5   | Miešanie, konštrukcia a obsluha rôznych typov miešadiel   |   |  |
| 6.6   | Príprava jednotlivých zariadení na údržbu                 |   |  |
|   |   |   |  |
| <b>1. Regulácia teploty vo výrobe</b>                       |   | <b>105</b>                                |  |
| 1.1   | Obsluha a regulácia elektrického ohrevu                   |   |  |
| 1.2   | Obsluha a regulácia ohrevu pomocou nosičov (vodnej pary)  |   |  |
| 1.3   | Obsluha a regulácia ohrevu pomocou priameho paliva        |   |  |
| 1.4   | Obsluha a regulácia chladenia                             |   |  |
|   |   |   |  |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>                     |   |   |  |
| <b>Rozpis učiva predmetu</b>                                | <b>Ročník</b>   | <b>Počet týždenných vyučovacích hodín</b> | <b>Počet vyučovacích hodín za ročník</b> |
| <b>odborná prax</b>   | <b>druhý</b>  | <b>17,5</b>                               | <b>507,5</b>                             |
| Názov tematického celku/témy                                |   |   | Počet vyučovacích hodín                  |
| <b>1. Analýza štruktúry výrobného procesu</b>               |   |   | <b>35</b>                                |
| 1.1 Identifikácia jednotlivých výrobných uzlov              |   |   |  |
| 1.2 Nadväznosť technologických uzlov                        |   |   |  |
| 1.3 Identifikácia strojov a zariadení v jednotlivých uzloch |   |   |  |
| 1.4 Technologická schéma výrobného uzla                     |   |   |  |

|   |            |
|---|------------|
|   |            |
| <b>2. Realizácia procesu výroby</b>   | <b>175</b> |
| 2.1 Obsluha a regulácia prívodu surovín   |            |
| 2.2 Obsluha a regulácia prívodu pomocných médií   |            |
| 2.3 Obsluha a regulácia reaktorov (bioreaktorov)  |            |
| 2.4 Obsluha a regulácia zariadení na delenie reakčných zmesí v konkrétnom procese               |            |
| 2.4.1 Obsluha a regulácia destilačných kolón  |            |
| 2.4.2 Obsluha a regulácia extraktorov   |            |
| 2.4.3 Obsluha a regulácia absorpčných kolón   |            |
| 2.4.4 Obsluha a regulácia adsorbérov  |            |
| 2.4.5 Obsluha a regulácia sušiarňí  |            |
| 2.4.6 Obsluha zariadení na sterilizáciu   |            |
| 2.5 Obsluha a regulácia odvodu medziproduktov (produktov)                                       |            |
| 2.6 Odber vzoriek pre medzioperačnú/výstupnú kontrolu   |            |
| 2.7 Príprava tovaru na balenie a expedíciu  |            |
| 2.8 Zber, triedenie, označovanie a separácia odpadov  |            |
|   |            |
| <b>3. Riešenie porúch a havárií</b>   | <b>70</b>  |
| 3.1 Rozpoznanie neštandardného priebehu výrobného procesu                                       |            |
| 3.2 Realizácia drobných úprav režimu výroby   |            |
| 3.3 Havarijný plán, subordinácia pracovísk pri riešení havarijnej situácie                      |            |
|   |            |
| <b>4. Súčinnosť pri logistických operáciách</b>   | <b>70</b>  |
| 4.1 Zásobovacia logistika prevádzky   |            |
| 4.2 Výrobná logistika   |            |
| 4.3 Obalová a manipulačná logistika   |            |
| 4.4 Expedičné činnosti  |            |
| 4.5 Ekologická a spätná logistika   |            |
|   |            |
| <b>5. Súčinnosť pri plánovaní výroby a riadení kvality</b>                                      | <b>70</b>  |
| 5.1 Realizácia zberu údajov pri monitoringu chemického procesu v príslušnom technologickom uzle |            |
| 5.2 Vyhodnocovanie zozbieraných údajov  |            |
| 5.3 Optimalizácia technologických parametrov procesu v príslušnom technologickom uzle           |            |
| 5.4 Vypracovanie podkladov pre plánovanie chemickej výroby                                      |            |
| 5.5 Realizácia zberu údajov o kvalite produktov v príslušnom technologickom uzle                |            |
| 5.6 Vypracovanie podkladov pre analýzu kvality  |            |
|   |            |
| <b>6. Súčinnosť pri oprave a údržbách</b>   | <b>70</b>  |
| 6.1 Organizácia plánu údržby a opráv  |            |
| 6.2 Príprava zariadení na údržbu na čistenie, inertizácia, zaistenie                            |            |

|  |             |
|--|-------------|
| 6.3 Riadenie procesu odstavenia výrobného zariadenia                       |             |
| 6.4 Riadenie procesu nábehu výrobného zariadenia                           |             |
| 6.5 Inštalácia niektorých prvkov strojného a technologického zariadenia    |             |
|  |             |
| <b>7. Vypracovanie správ a dokumentácie súvisiacej s výrobným procesom</b> | <b>17,5</b> |

## 2.12 SÚVISLÁ ODBORNÁ PRAX

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Forma štúdia    | denná     |
| Vyučovací jazyk | slovenský |

### Charakteristika predmetu

Súvislú odbornú prax absolvuje žiak v konkrétnej chemickej, biochemickej alebo farmaceutickej výrobe. Počas súvislej odbornej praxe žiak vykonáva pomocné činnosti v konkrétnej prevádzke, monitoruje priebeh výroby a učí sa analyzovať metódy riadenia technologického procesu.

Bližšie sa oboznamuje s používanými surovinami a ich vlastnosťami, bezpečnostnými a environmentálnymi charakteristikami.

Pre vzdelanosť absolventa štúdia je potrebné, aby súvislú odbornú prax absolvoval vo výrobníach s rôznymi technologickým zameraním. Počas praxe si žiak vedie denník, prax ukončí vypracovaním správy. **Správu spolu s posudkom priameho nadriadeného klasifikuje nadriadený zamestnanec podniku.** Rozpis učiva je rovnaký pre všetky ročníky. **Prax organizačne zabezpečuje a riadi vedúci praxe. Odborný pedagogický dozor vykonávajú odborní učitelia školy, ktorí zodpovedajú za riadenie praxe, plnenie obsahu praxe, za bezpečnosť žiakov a vykonávajú hodnotenie žiakov za získané zručnosti.**

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom súvislej odbornej praxe je aplikovať teoretické i praktické poznatky získané počas štúdia v konkrétnom výrobnom procese. Úlohou odbornej praxe je pripraviť žiakov tak, aby po ukončení štúdia vedeli prakticky využiť osvojené poznatky a zručnosti na svojich pracoviskách. Neoddeliteľnou súčasťou je výchova žiakov k bezpečnosti pri práci, používaniu OOPP a vzťahu k zamestnávateľovi. Zamestnanecký pomer žiaka a zamestnávateľa je zabezpečený dohodou o používaní zápisníka praxe, ktorý slúži na evidenčné zápisy o priebehu praxe aj ako doklad, že žiak nevykonáva čiernu prácu, ale, že prax je jedna zo zložiek výchovno- vzdelávacieho procesu organizovaného školou. Hlavným cieľom praxe je nácvik a upevnenie zručností nevyhnutných pre kvalitné vykonávanie obsluhy a riadenia konkrétnych technologických zariadení, liniek a systémov chemických a farmaceutických prevádzok.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu                              | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|--|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
| súvislá odborná prax                               | prvý   | 6 týždňov/7h denne                 | 210                               |
| Názov tematického celku/témy                       |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1. Charakteristika pracoviska</b>               |        |                                    | <b>7</b>                          |
| <b>2. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci</b>  |        |                                    | <b>14</b>                         |
| 2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci         |        |                                    |                                   |
| 2.2 Požiarňa ochrana na pracovisku                 |        |                                    |                                   |
| 2.3 Rizikové faktory na pracovisku                 |        |                                    |                                   |
| 2.4 Ochrana pred závažnými priemyselnými haváriami |        |                                    |                                   |
| 2.5 Osobné ochranné pomôcky                        |        |                                    |                                   |
| <b>3. Organizácia práce na pracovisku</b>          |        |                                    | <b>14</b>                         |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 3.1  | Technologický reglement                                     |   |
| 3.2  | Náplň práce zamestnancov                                    |   |
| 3.3  | Práva a povinnosti zamestnancov                             |   |
| 3.4  | Subordinácia na pracovisku                                  |   |
| <b>4. Oboznámenie sa s technológiou</b>                                    |   | <b>35</b>                                 |
| 4.1  | Identifikácia zariadení                                     |   |
| 4.2  | Materiálové prúdy surovín a ich zloženie                    |   |
| 4.3  | Materiálové prúdy produktov a ich zloženie                  |   |
| 4.4  | Bezpečnostné parametre surovín, karty bezpečnostných údajov |   |
| 4.5  | Riadiace a regulačné prvky                                  |   |
| 4.6  | Monitorované parametre                                      |   |
| 4.7  | Separácia odpadov a manipulácia s nimi                      |   |
| 4.8  | Ochrana pracovného a životného prostredia                   |   |
| <b>5. Vplyv technológie na kvalitu produktu</b>                            |   | <b>14</b>                                 |
| 5.1  | Sledované parametre kvality                                 |   |
| 5.2  | Najvýznamnejšie nedostatky v kvalite                        |   |
| 5.3  | Vplyv technologických parametrov na kvalitu produktu        |   |
| <b>6. Návzik obsluhy a riadenia konkrétneho technologického zariadenia</b> |   | <b>105</b>                                |
| <b>7. Vypracovanie správy o súvislej odbornej praxi</b>                    |   | <b>21</b>                                 |
| <b>Obsah vzdelávania – rozpis učiva</b>                                    |   |   |
| <b>Rozpis učiva predmetu</b>   | <b>Ročník</b>   | <b>Počet týždenných vyučovacích hodín</b> |
| <b>súvislá odborná prax</b>  | <b>druhý</b>  | <b>6 týždňov/8h denne</b>                 |
| Názov tematického celku/témy   |   | Počet vyučovacích hodín                   |
| <b>1. Charakteristika pracoviska</b>                                       |   | <b>8</b>                                  |
| <b>2. Úvodné školenia o bezpečnosti pri práci</b>                          |   | <b>8</b>                                  |
| 2.1  | Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci                      |   |
| 2.2  | Požiarna ochrana na pracovisku                              |   |
| 2.3  | Rizikové faktory na pracovisku                              |   |
| 2.4  | Ochrana pred závažnými priemyselnými haváriami              |   |
| 2.5  | Osobné ochranné pomôcky                                     |   |
| <b>3. Organizácia práce na pracovisku</b>                                  |   | <b>8</b>                                  |
| 3.1  | Technologický reglement                                     |   |
| 3.2  | Náplň práce zamestnancov                                    |   |



|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.3       | Práva a povinnosti zamestnancov   |           |
|           |   |           |
| <b>4.</b> | <b>Oboznámenie sa s technológiou</b>                                    | <b>24</b> |
| 4.1       | Identifikácia zariadení   |           |
| 4.2       | Materiálové prúdy surovín a ich zloženie                                |           |
| 4.3       | Materiálové prúdy produktov a ich zloženie                              |           |
| 4.4       | Bezpečnostné parametre surovín, karty bezpečnostných údajov             |           |
| 4.5       | Riadiace a regulačné prvky  |           |
| 4.6       | Monitorované parametre  |           |
| 4.7       | Separácia odpadov a manipulácia s nimi                                  |           |
| 4.8       | Vplyv technológie na kvalitu  |           |
|           |   |           |
| <b>5.</b> | <b>Oboznámenie sa s logistikou prevádzky</b>                            | <b>40</b> |
| 5.1       | Základné rozdelenie   |           |
| 5.2       | Zásobovacia logistika   |           |
| 5.3       | Výrobná logistika   |           |
| 5.4       | Distribučná logistika   |           |
| 5.5       | Dopravná logistika  |           |
| 5.6       | Obalová a manipulačná logistika   |           |
|           |   |           |
| <b>6.</b> | <b>Nácvik obsluhy a riadenia konkrétneho technologického zariadenia</b> | <b>48</b> |
|           |   |           |
| <b>7.</b> | <b>Vypracovanie správy o súvislej odbornej praxi</b>                    | <b>8</b>  |