## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Navádění strojů v zemědělství satelitní navigací

#### Kód modulu

41-m-3/AI29

#### Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

#### Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

### Využitelnost vzdělávacího modulu

#### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

41 - Zemědělství a lesnictví

#### Komplexní úloha

Navádění strojů v zemědělství satelitní navigací

#### Obory vzdělání - poznámky

41-51-H/01 Zemědělec - farmář

41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů

41-41-M/01 Agropodnikání

41-45-M/01 Mechanizace a služby

#### Délka modulu (počet hodin)

16

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

modul Strojní součásti v zemědělství

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Modul je zaměřen na problematiku využití navigačních systémů při práci se stroji v rámci zásad precizního zemědělství.

#### Očekávané výsledky učení

Výsledky vzdělávání z RVP 41-51-H/01 Zemědělec - farmář, které částečně souvisí s modulem:

* Vysvětlí složení strojů používaných v zemědělství a popíše funkce jejich hlavních částí
* Orientuje se v technické dokumentaci a odvozuje z ní opatření pro využívání strojů a zařízení
* Kontroluje technický stav, provádí údržbu, obsluhu a seřízení
* Provádí demontážní a montážní práce jednotlivých součástí, agregátů či strojních skupin

Očekávané výsledky učení modulu jsou:

1. Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky
2. Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému
3. Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích
4. Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů
5. Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění
6. Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji
7. Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci
8. Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Navigační systémy v zemědělství

* Systém družicové navigace pro určení polohy
* Korekční systém RTK
* Manuální systém řízení
* Navádění s asistovaným řízením
* Automatizované řízení
* Anténní systém a systém příjmu signálu
* Světelná lišta, grafická obrazovka
* Systémy řízení strojů a nářadí
* Modely využívané při vedení stroje po pozemku

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

**Strategie výuky**

Ve výuce se doporučuje kombinovat níže uvedené metody výuky.

Metody slovní:

* monologické metody (popis, vysvětlování, výklad),
* dialogické metody (rozhovor, diskuse),
* metody práce s učebnicí, knihou, odborným časopisem

Metody názorně demonstrační:

* pozorování pracovní činnosti strojů,
* předvádění (seřízení a obsluha strojů),
* demonstrace obrazů statických,
* projekce statická a dynamická.

Metody praktické:

* nácvik pracovních dovedností,
* pracovní činnosti (práce se stroji),
* grafické činnosti.

Žák v rámci teoretické a praktické výuky:

1. Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky
* definuje strukturu a základní částí navigačního systému
* popíše funkce jednotlivých základních částí navigačního systému
* vysvětlí princip práce navigačního systému při navádění strojů
* vysvětluje význam korekčního signálu
1. Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému
* popisuje systém manuálního navádění strojů, jeho funkci a základní části
* popisuje systém asistovaného navádění strojů, jeho funkci a základní části
* popisuje systém automatického navádění strojů, jeho funkci a základní části
* vysvětluje rozdíly mezi jednotlivými způsoby navádění
1. Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích
* vyjmenovává možné pracovní operace, při kterých lze využít navigační systém pro navádění strojů
* definuje vhodnost jednotlivých způsobů navádění při jednotlivých pracovních operacích z pohledu automatizace
* popisuje možné modely navádění stroje při jednotlivých pracovních operacích
* popisuje další možnosti využití navigačního systému při komunikaci s připojeným nářadím
1. Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů
* popíše výhody plynoucí z využití navigačního systému při navádění strojů ve vztahu k finanční úspoře, ekologii, utužování pozemků atd.
1. Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění
* vybere správný mechanizační prostředek pro stanovenou pracovní operaci
* připojí stroj k traktoru a provede jeho správnou agregaci
* provede seřízení stroje pro danou plodinu
1. Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji
* provádí kontrolu připojení naváděcího systému k síti
* provádí výběr, zaměření a vklad pozemku do systému navádění
* provádí nastavení naváděcího systému podle zvolené pracovní operace a agregovaného pracovního stroje
* volí vhodný model navádění pro zvolený druh pracovní operace
* ukládá nastavenou konfiguraci do paměti stroje
1. Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci
* prakticky pracuje s naváděcím systémem stroje
1. Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
* vysvětluje význam dodržování zásad BOZP
* vysvětluje důsledky nedodržení zásad BOZP

#### Zařazení do učebního plánu, ročník

2. nebo 3.ročník

V rámci předmětového uspořádání ŠVP se doporučuje modul zařadit do vyučovacího předmětu zaměřeného na stroje a zařízení a odborný výcvik (v případě oborů vzdělání kategorie H).

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

* Písemné a ústní zkoušení
* Samostatná práce žáků: referát popisující aktuální vývoj v oblasti moderní techniky, projekt (doporučení, nepovinné)
* Praktické zkoušení zvládnutí činností při práci s navigačními systémy
* Ověřování probíhá ústně a písemně v rámci teoretické výuky ve vyučovacím předmětu zaměřeném na výuku mechanizačních prostředků (stroje a zařízení).
* Hodnoceno je využívaní odborné terminologie, odborná správnost odpovědí a schopnost aplikace poznatků z výuky příbuzných předmětů (pěstování rostlin, ekologie).
* V rámci výuky odborného výcviku jsou ověřovány především praktické dovednosti formou praktického předvedení žáky.
* Důraz je kladen na odbornou správnost, samostatnost a správné seřízení a ovládání mechanizačních prostředků.
* Hodnoceny jsou také dovednosti organizace práce při práci s navigačními systémy.

#### Kritéria hodnocení

**Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky**

výborně: Žák samostatně popíše strukturu a základní části navigačního systému, popíše funkci jednotlivých základních části, vysvětlí princip práce navigačního systému, vysvětlí význam korekčních signálů při navádění strojů

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

**Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému**

výborně: Žák samostatně popíše jednotlivé způsoby navádění stojů s ohledem na míru automatizace

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

**Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích**

výborně:  Žák samostatně vyjmenuje pracovní operace vhodné pro využití navádění strojů pomoci navigace, popíše možné modely navádění strojů, popíše možnosti při navádění připojených strojů

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

**Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů**

výborně: Žák samostatně popíše výhody a využití navigačních systému v zemědělství

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

**Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění**

výborně:  Žák samostatně správně zvolí vhodný stroj pro navrženou pracovní operaci a tažný prostředek, prakticky samostatně provede agregaci zvoleného pracovního stroje s tažným prostředkem

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretických znalostí bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

**Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji**

výborně: Žák samostatně prakticky provádí kontrolu stavu systému navádění v traktoru, provádí výběr pozemku, zaměření a vklad do systému navigace, provádí konfiguraci naváděcího systému podle kritérií připojeného stroje, ukládá konfiguraci do paměti naváděcího systému

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretické znalosti bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

**Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci**

výborně: Žák samostatně pracuje s naváděcím systémem při provádění dané pracovní operace

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretické znalosti bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

**Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

výborně: Žák samostatně uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, zná následky nedodržení těchto norem

chvalitebně: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, zná následky nedodržení těchto norem

dobře:  Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, s dopomocí zná následky nedodržení těchto norem

dostatečně: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání

#### Doporučená literatura

BAUER, F., SEDLÁK, P., ŠMERDA, T.: Traktory. Profi Press, Praha, 2006, 162 s. ISBN 80-86726-15-0.

RYBKA, A., ŠŤASTNÝ, M.: Precizní zemědělství : (studijní zpráva). 1. vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 52 s. ISBN 807271-038-9

RAPANT, P.: Družicové polohové systémy. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2002, 197 s. ISBN 80-248-0124-8.

ŠEBESTA, J.: Globální navigační systémy. 1. vydání. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav radioelektroniky, 2012, 132 s. ISBN 978-80-214-4500-0

ROH, J., KUMHÁLA, F., HEŘMÁNEK, P.: Stroje používané v rostlinné výrobě. ČZU Praha, 2004, 269 s. ISBN 80-213-0614-9.

KUMHÁLA, F. a kol.: Zemědělská technika - Stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. ČZU Praha, 2007, 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.

https://www.trimble.com/Our\_Product/products\_main.aspx

Mechanizace zemědělství – odborný časopis;

#### Poznámky

#### Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Vlastimil Dluhoš. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.