

**Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes
Malnavas koledža**

Studiju kursa apraksts

Studiju kursa nosaukums	PRECĪZĀS TEHNOLOĢIJAS LAUKSAIMNIECĪBĀ
Studiju kursa nosaukums (angļu valodā)	PRECISION TECHNOLOGIES FOR AGRICULTURE
Studiju programmas līmenis	Īsā cikla profesionālā augstākā izglītība
Studiju programmas līmenis	Īsā cikla profesionālā augstākā izglītība
Kredītpunktu skaits	6
Kvalifikācijas līmenis	5
Studiju kursa izstrādātājs	Linda Vebe, Mārtiņš Uzuliņš

Studiju kursa kalendārs

Studiju forma	Kopējais stundu skaits	Kontaktstundas			Patstāvīgā darba stundas	Kalendārs (semestris)
		kopā	no tām lekcijas (attālināti)	no tām praktiskās nodarbības un labo. rat. Darbi (klātie)		
Pilna laika studijas	162	64	48	16	98	1
Nepilna laika studijas	162	32	16	16	130	1

Prasības studiju kursa apguves uzsākšanai: Vispārējās vidējās izglītība vai profesionālā vidējā izglītība. Specifiskas priekšzināšanas lauksaimniecībā nav nepieciešamas.

Studiju kursa mērķis: Nodrošināt dalībniekiem iespēju pilnveidot zināšanas un praktiskās iemaņas digitālo rīku, sensoru, bezpilota lidaparātu un specializētās lauksaimniecības programmatūras izmantošanā, attīstot prasmi interpretēt un pielietot datus lēmumu pieņemšanā, izprast automatizācijas un ilgtspējas principus mūsdienu lauksaimniecībā, kā arī stiprināt kompetences, kas veicina saimniecību efektivitāti, konkurētspēju un atbilstību darba tirgus pieprasījumam pēc speciālistiem ar digitālām un tehniskām prasmēm

Studiju kursa plāns un saturs

Nr. p.k.	Studiju kursa saturs	Kontaktstundu skaits un veids pilna laika studijas			Kontaktstundu skaits un veids nepilna laika studijas		
		Lekcijas	Praktiskās nodarbības	Patst. darbi	Lekcijas	Praktiskās nodarbības	Patst. darbi

1.	<p>Ievads. Precīzās lauksaimniecības principi un nozīme. Precīzās lauksaimniecības definīcija, mērķi un priekšrocības. Tās ietekme uz ilgtspējīgu resursu izmantošanu, klimata pārmaiņām un vides aizsardzību.</p> <p>GPS un bezpilota lidaparāti, attīstības tendences. Darba drošība. Vides aizsardzība. (Linda Vebe)</p>	4		12	2		16
2.	<p>Lauksaimniecības digitalizācija. Datu vākšanas metodes un rīki (sensori, bezpilota lidaparāti, satelīti). Datu interpretācija un izmantošana lēmumu pieņemšanā.</p> <p>Lauksaimniecības programmatūras un saimniecības vadības sistēmas (agriPORT, YARA N-sensor). (Gatis Bērziņš, Agrikon)</p>	4	4	12	2	4	16
3.	<p>Tehnoloģiskā vide un aprīkojums. Globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS) un ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (GIS) pamati.</p> <p>Automatizēto iekārtu (AMATRON3, Amapad, CC1 100/200) un termināļu lietojums. (Mārtiņš Uzuliņš, PTS)</p>	8	2	16	2	2	16
4.	<p>Dronu izmantošana un dati. Bezpilota lidaparātu veidi un to lietošana monitorēšanai un datu ievākšanai.</p> <p>Dronu iegūto datu apstrāde un analīze (veģetācijas indeksu kartes). Lidaparātu lietošanas noteikumi un drošība. (Agrodrons)</p>	8	2	16	2	2	16
5.	<p>Sensoru tehnoloģijas un lietojums. Sensoru veidi (augšnes, augu, tehnikas sensori) un to pielietojums. Datu iegūšana no sensoriem un to izmantošana mainīgas devas lietošanai.</p> <p>Datu sinhronizācija un pārvaldība starp dažādiem sensoriem un iekārtām. (Agtech)</p>	6	2	16	2	2	16

6.	Lauksaimniecības programmatūra un datu analīze. Galvenās lauksaimniecības programmatūras funkcijas un to nozīme saimniecības pārvaldībā. Datu analīze un interpretācija lēmumu pieņemšanā par sēklu, mēslojuma un augu aizsardzības līdzekļu lietošanu. Datu pārnese starp lauksaimniecības tehniku un programmatūras platformām. (Gatis Bērziņš) Agrikon	6	2	10	2	2	16
7.	Ilgspējības stratēģijas precīzajā lauksaimniecībā. Klimata pārmaiņas un resursu taupīšanas nozīme lauksaimniecībā. Ilgtspējīgas ražošanas plānošana, balstoties uz tehnoloģijām. Saimniecību efektivitātes un konkurētspējas uzlabošana, izmantojot tehnoloģijas. (Eagranom)	6	2	8	2	2	16
8.	Inovāciju ieviešana un projektu vadība. Digitālo risinājumu ieviešana lauksaimniecības procesos. Tehnoloģiju izvēle atbilstoši saimniecības vajadzībām un budžetam. Sadarbošanās ar kolēģiem un klientiem, lai sniegtu profesionālus ieteikumus par tehnoloģiju izmantošanu (Geoface)	6	2	8	2	2	18
Kopā stundu skaits		48	16	98	16	16	130

Studējošā patstāvīgais darbs

Nr. p. k	Patstāvīgā darba veids	Patstāvīgā darba uzdevumi
1.	Pētījums par precīzās lauksaimniecības tehnoloģiju integrācijas priekšrocību un iespējamo pielietojumu izvēlētā Latvijas reģionā.	Veikt teorētisku pētījumu, kā konkrētas precīzās lauksaimniecības tehnoloģijas (piemēram, GPS vadība, mainīgas devas mēslošanā, augu aizsardzībā, dronu monitorings) ietekmē lauksaimniecības ilgtspējību, resursu taupīšanu un efektivitāti Latvijas kontekstā.
2	Slāpekļa mainīgas devas mēslošanas plāna izstrāde: no augsnes analīzes līdz uzdevuma izpildei tehnikā	Darba mērķis ir analizēt un izveidot praktisku scenāriju, kas demonstrē datu integrācijas un uzdevumu vadības procesu precīzajā lauksaimniecībā, lai nodrošinātu optimālu un mainīgas devas slāpekļa lietošanu konkrētā laukā, no datu ieguves un algoritmu plūsmas līdz uzdevuma izveides un nodošanai traktortehnikai darbu izpildei.
3	Datu vākšanas un interpretācijas analīze	Analizēt datu vākšanas procesus, izmantojot sensorus

	lēmumu pieņemšanā, izmantojot lauksaimniecības programmatūru.	vai bezpilota lidaparātus, un to, kā šie dati tiek pārvērsti lietderīgā informācijā, lai pieņemtu konkrētus agronomiskos lēmumus. Kādi dati tiek iegūti no sensoriem (augšnes, augu) un droniem (veģetācijas indeksi). Secinājumi par to, kā šī analīze palīdz precizēt sēklu, mēslojuma vai augu aizsardzības līdzekļu devas, un kādu efektivitātes pieaugumu tas nodrošina.
4	Noslēguma Presentācija - Precīzās lauksaimniecības tehnoloģiju integrācijas plāns lauksaimniecības uzņēmumam.	Izstrādāt integrācijas plānu precīzās lauksaimniecības tehnoloģiju ieviešanai savas vai konkrētas saimniecības darbībā. Saimniecības raksturojums: īss saimniecības profils (platība, kultūras, esošā tehnika). Esošās Situācijas Novērtējums: Kādas problēmas un iespējas ir saskatāmas? Ieteicamais PLT Komplekss: Konkrētu tehnoloģiju (piemēram, automatizētā stūrēšana, sensori, programmatūra) izvēle atbilstoši saimniecības vajadzībām un budžetam. Ieviešanas Stratēģija: Kā tas tiks ieviests (posmi, apmācības, sadarbība ar konsultantiem)? Finansiālais Pamatojums: Aptuvenās izmaksas un sagaidāmie ekonomiskie un ilgtspējības ieguvumi. Rezultāts: Strukturēta presentācija (piemēram, PowerPoint, Google Slides), kas tiek aizstāvēta klases/grupas priekšā.

Studiju kursa metodes:

Studiju rezultātu novērtēšana tiek veikta, izmantojot metodes, kas nodrošina pilnīgu priekšstatu par dalībnieku zināšanu apguvi, prasmju pielietojumu un profesionālo kompetenču attīstību atbilstoši programmas mērķiem. Novērtēšanas procesā tiek izmantoti teorētiskie testi, praktiskie uzdevumi ar tehnoloģiju pielietojumu, kā arī noslēguma darba presentācija.

- Teorētisko zināšanu pārbaudes darbi un grupu diskusijas ar mērķi novērtēt izpratni par precīzās lauksaimniecības jēdzieniem, tehnoloģijām un metodēm.
- Praktiskie uzdevumi laboratorijā un lauka apstākļos, lai novērtētu prasmi darboties ar tehnoloģijām – sensoriem, programmatūru, GPS ierīcēm, bezpilota lidaparātiem u.c.
- Projekta darbs / praktisks gadījuma pētījums, lai pārbaudītu spēju pielietot iegūtās zināšanas integrētā veidā. Projekta rezultātu presentēšana grupai ar atgriezenisko saiti.
- Dalība praktiskajās nodarbībās un mācību diskusijās (formatīvā novērtēšana).

Prasības kursa apguvei:

Nodarbību apmeklējums un darbs tajās (60%),
savlaicīga patstāvīgo darbu izpilde (10%),
sekmīga praktisko darbu izpilde (10%),
sekmīgs noslēguma darba vērtējums (20%).

Noslēguma pārbaudījums: Programmas apguve noslēdzas ar noslēguma darbu, kurā dalībnieks individuāli vai grupā izstrādā un presentē saimniecības uzlabošanas plānu, balstītu uz precīzās lauksaimniecības tehnoloģiju pielietojumu. Darbā tiek apkopotas iegūtās zināšanas un prasmes, identificētas konkrētas saimniecības vajadzības un piedāvāti risinājumi efektivitātes, ilgtspējas vai resursu optimizācijas jomā. Presentācija tiek vērtēta pēc tās praktiskuma, tehnoloģiskās pamatotības un integrēšana. Tas ļauj novērtēt dalībnieka spēju pielietot apgūto reālās situācijās un plānot inovatīvus uzlabojumus savā profesionālajā darbībā.

Plānotie studiju rezultāti

Studiju programmas studiju rezultāti	Studiju kursa plānotie studiju rezultāti studiju programmas studiju rezultātu sasniegšanai (studējošais kurss noslēgumā zina, prot, spēj)	Studiju rezultātu pārbaudes forma
	<p>Zināšanas</p> <ul style="list-style-type: none"> - zināšanas un izpratne par precīzās lauksaimniecības principiem, priekšrocībām un tās ietekmi uz ilgtspējīgu resursu izmantošanu; - zināšanas par lauksaimniecības digitalizāciju; - automatizācijas risinājumi nozarē (zināšanas par bezpilota lidaparātu, sensoru un automatizēto iekārtu lietošanu ražošanas procesos); - zināšanas par ilgtspējīgu lauksaimniecības stratēģiju (klimata pārmaiņas, vides aizsardzības un resursu taupības aspekti lauksaimniecības kontekstā); 	Testi, diskusijas grupās vai individuāli.
	<p>Prasmes</p> <ul style="list-style-type: none"> - datu interpretācija un izmantošana (spēj analizēt un interpretēt lauksaimniecības sensoru un programmatūras datus ražošanas lēmumu pieņemšanai); - digitālo rīku praktiska pielietošana (prot strādāt ar precīzās lauksaimniecības tehnoloģijām, t.sk. GPS, GIS un sensoriem); - bezpilota lidaparātu lietošana (apgūst prasmes izmantot bezpilota lidaparātu monitorēšanai un datu ievākšanai); 	Darbs ar koledža pieejamo aprīkojumu.
	<p>Kompetences</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompetence integrēt tehnoloģijas lauksaimniecības procesos (spēj patstāvīgi ieviest un pārvaldīt digitālos risinājumus); - kompetence plānot un vadīt ilgtspējīgus procesus (ražošanas plānošana, balstoties uz ilgtspējas un efektivitātes principiem). - spēja sadarboties ar kolēģiem un klientiem, sniedzot profesionālus ieteikumus. 	Patstāvīgā darba prezentācija

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji, sasniegšanas pakāpes vērtēšana

Apguves līmenis	Balle	Skaidrojums
Ļoti augsts	10	Zināšanas, kas pārsniedz noslēguma darba prasības, liecina par patstāvīgiem pētījumiem, par problēmu dziļu izpratni
Ļoti augsts	9	Pilnā mērā atklāj jautājumu, uzrāda prasmi patstāvīgi spriest par jautājumā ietvertās problemātikas attīstību, pielietojot iegūtās zināšanas praktiskajā analizē
Augsts	8	Pilnā mērā atklāj jautājumu, taču reizēm trūkst dziļākas izpratnes un spējas zināšanas patstāvīgi piemērot jautājumā ietvertās problemātikas tālākās attīstības izvērtējumā

Augsts	7	Atklāj jautājuma būtību, taču vienlaikus konstatējami arī atsevišķi mazāk svarīgi trūkumi jautājuma pamatojumā
Vidējs	6	Atklāj jautājuma būtību, taču vienlaikus konstatējami kāda atsevišķa būtiska aspekta nepietiekoši dziļa izpratne
Vidējs	5	Visumā atklāj jautājuma būtību, kaut arī konstatējama nepietiekami dziļa izpratne problemātikā, neskaidrības personiskā viedokļa formulējumā
Vidējs	4	Kopumā apgūts kurss, tomēr konstatējama nepietiekama dažu pamatkonceptiju izpratne, ir ievērojamas grūtības iegūto zināšanu praktiskā izmantošanā

Studiju kursa pamatliteratūra

1. Lorenz F., Munchholff K. Teilfachen bewirtschaften - Schritt fur Schritt. Frankfurt am Main, DLG - Velags-GmbH, 2015.
2. Produktkatalog. Agri Con, GmbH Jahna, 2011.
3. Schmidt M. Kalkdungung, Gesunde Ackerboden - optimale Ertrage. Frankfurt am Main, DLG - Velags-GmbH, 2016.
4. Schmit M., Stadler M. Den Boden fit machen - Struktur, Leben, Fruchtbarkeit. Frankfurt am Main, DLG - Velags-GmbH, 2017.
5. Schonberger H. Raps Anbau. Bonn, Agro Concept, GmbH, 2012.

Studiju kursa papildus literatūra

1. Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2014. Ozolnieki, LLKC, 2014.
2. Ministru kabineta noteikumi Nr 1032 Navigācijas tehnisko līdzekļu darbības nodrošināšanas kārtība.
3. Ministru kabineta noteikumi Nr 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība"
4. Ministru kabineta noteikumi Nr 359 „Darba aizsardzības prasības darba vietās”
5. Ministru kabineta noteikumi Nr 412 Noteikumi par navigācijas tehnisko līdzekļu ekspluatācijas aizsargjoslu noteikšanas metodiku
6. Ministru kabineta noteikumi Nr 506 "Mēslošanas līdzekļu un substrātu identifikācijas, kvalitātes atbilstības novērtēšanas un tirdzniecības noteikumi"
7. Ministru kabineta noteikumi Nr 737 Kārtība, kādā veicami bezpilota gaisa kuģu un tādu cita veida lidaparātu lidojumi, kuri nav kvalificējami kā gaisa kuģi ir minēti
8. Ministru kabineta noteikumi NR 834 "Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem"
9. Ministru kabineta noteikumi Nr.950 "Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas noteikumi".

Interneta resursi

1. <https://www.uzdevumi.lv/p/valsts-eksameni-un-ieskaites-matematika/matematika-ii-augstakais-limenis/augstaka-limena-matematika-ii-eksamens-2023-g-95184>
2. Cation Exchange. [skatīts 2018. gada 30.janvārī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=HmEyymGXOfI&t=183s>
3. Climate change impacts and adaptation. European Environment Agency. [skatīts 2018. gada 30.janvārī]. Pieejams: <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/climate-change-impacts-and-adaptation#tab-based-on-indicators>
4. EU prices for selected representative products. [skatīts 2018. gada 30.janvārī]. Pieejams: https://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/price-monitoring/monthly-prices_en
5. Latvia Economic indicators. [skatīts 2018. gada 30.janvārī]. Pieejams: <http://www.theglobaleconomy.com/Latvia/>
6. Understanding Western Soils. [skatīts 2018. gada 30.janvārī]. Pieejams: <http://westernsoils.nmsu.edu/>