



Описание модуля SAGRIS

Код Модуль 1	Название модуля УМНОЕ сельское хозяйство и цифровизация
------------------------	---

1. Учебные цели модуля

Квалификационные задачи модуля

Цель модуля - теоретические и практические навыки по разработке и применению ресурсосберегающих подходов на основе современных, инновационных технологий для развития устойчивого сельского хозяйства путем формирования и развития компетенций в сфере профессиональной деятельности.

По окончании модуля выпускники понимают техническую основу умных систем (Smart Farming Systems) и цифровых технологий, применяемых в сельскохозяйственном производстве. Они понимают потенциал умных методов для сельского хозяйства (Smart Farming) с целью повышения ресурсоэффективности (ресурсосбережения) сельскохозяйственного производства и устойчивого земледелия. Могут оценить и обсудить ресурсосбережение в различных системах аграрного производства.

Обучающиеся знают, какие технологии точного земледелия могут применяться в растениеводстве и животноводстве, и понимают, как эти методы могут быть интегрированы в целостную информационную систему управления сельскохозяйственным производством. Они знают и понимают будущие разработки по внедрению автоматизированных систем и использованию роботов в сельскохозяйственном производстве.

Знания:

- цифровые системы (Smart Farming Systems), технологии на базе ИКТ, используемые в аграрном секторе, а также о развитии автоматизированных систем и робототехники в сельскохозяйственном производстве;
- концепции и показатели устойчивости, а также инновационные цифровые технологические подходы для повышения ресурсосбережения сельскохозяйственного производства;
- информационные системы управления производством и системы поддержки принятия решений в сельском хозяйстве, основанные на искусственном интеллекте.

Умения:

- умеют описывать и обсуждать (дискутировать) потенциал умных технологий в сельском хозяйстве (Smart Farming) для повышения ресурсосбережения в аграрном производстве;
- умеют использовать цифровые технологии и эксплуатировать умную технику для ведения сельского хозяйства, оценивать их и использовать полученные результаты в исследовательских целях;
- могут применять информационные системы управления фермерским хозяйством на сельскохозяйственных предприятиях и эксплуатировать выбранные программные комплексы.

Компетенции:

- Способен понимать потенциал цифровых технологий и умных методов в сельском хозяйстве (Smart Farming) для повышения ресурсосбережения аграрного производства;
- Способен объяснять и демонстрировать техническую базу и функциональные

возможности умных систем в растениеводстве и животноводстве,
- Способен понимать информационные технологии в области управления современным фермерским хозяйством. Понимает функции информационных систем управления в производственных условиях и способен использовать данные знания в исследовательских целях.

Резюме содержания

Какой методологический, теоретический, практический и общепрофессиональный /междисциплинарный профессиональный, контент должен быть освоен?

Методологический:

Концепции устойчивого сельского хозяйства и подходы к ресурсосберегающему сельскохозяйственному производству.

Теоретический:

Информационные системы управления фермерским хозяйством на основе ИКТ.

Цифровые технологии и методы, применяемые в точном земледелии и системах "умного земледелия".

Практический:

Точное сельское хозяйство (растениеводство и животноводство).

Автоматизация сельского хозяйства и робототехника.

Общепрофессиональный:

Применение информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Методы преподавания/ обучения (резюме)

Лекции, бинарные лекции, семинары, кейс-стади, экскурсии

2. Предварительные условия для изучения Модуля

Требуемые знания, умения, компетенции	Какие предварительные знания, умения, компетенции необходимы для успешного изучения модуля? Магистр наук или сравнимая степень в области сельскохозяйственных наук или смежных дисциплин
Подготовка к модулю	Предварительное изучение литературы, получение базовых знаний об электронных базах данных и ресурсах.

3. Связь модуля с тематикой устойчивого развития

Содержание

Какие аспекты устойчивого развития (экономические, экологические, социальные) будут рассмотрены в данном модуле?

Использование цифровых технологий и применение умных подходов в сельском хозяйстве (Smart Farming) ведет к повышению эффективности использования ресурсов, что способствует развитию устойчивых систем ведения сельского хозяйства с учетом экономических (например, снижение затрат, повышение рентабельности), экологических (например, повышение эффективности использования производственных ресурсов в сельском хозяйстве) и социальных (например, квалификация рабочих мест, заработная плата, доходы в сельской местности)

аспектов.

4. Аттестация по модулю (условия начисления зачетных баллов)

Форма и длительность (минут)	Доля в %
Будет заполнено позднее	

5. Организация

Ответственный(ая) за модуль		
<p>Жоламанов К.К. - 1 и 2 подтемы Петров А.Ф. - 3 подтема Тихоновский В.В. - 4 и 5 подтемы</p>		
Тип модуля Обязательный	Регулярность По каждому набору обучающихся 1 раз по учебному плану	Длительность 1 семестр (РФ) или 1 триместр (Каз)
Требования к абитуриенту Требования к абитуриенту предъявляются на основе предварительных условий для изучения модуля	Общая трудоемкость модуля в зачетных единицах 4 з.е. ECTS где 1 з.е. ECTS = 36 академическим часам (РФ) ECTS = 30 академическим часам (Каз)	контактные (в т.ч. академические) часы в неделю
<p>Общая трудоемкость модуля 4 з.е. ECTS x 36 акад. часов = 144 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением (РФ) 4 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 120 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением (Каз)</p>		
Контактные (в т.ч. аудиторные) 61 акад. час. / 51 %	Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа 31 акад. ч. / 26 %	Выполнение заданий/ Групповая работа 28 акад. ч. / 23%

6. Дизайн модуля

Подтемы	
Подтема 1	Ресурсосберегающие подходы для устойчивого сельского хозяйства
Подтема 2	Цифровые технологии в сельском хозяйстве и приемы «умного» земледелия
Подтема 3	Системы управления информацией в сельском хозяйстве
Подтема 4	Точное сельское хозяйство (растениеводство и животноводство)



Подтема 5	Автоматизация сельского хозяйства и робототехника
-----------	---



6.1. Описание подтемы

Код Подтема 1.1	Название подтемы: Ресурсосберегающие подходы для устойчивого сельского хозяйства Теоретические и практические навыки по разработке и применению ресурсосберегающих подходов на основе современных, инновационных технологий для развития устойчивого сельского хозяйства путем формирования и развития компетенций в сфере профессиональной деятельности.
---------------------------	--

6.2. Дизайн подтемы

Результаты обучения

Какие знания и умения необходимо приобрести для достижения учебных целей модуля? Приобретению каких компетенций они будут способствовать?

Компетенция 1 (К1). Способен обсуждать и оценивать ресурсосберегающие подходы в системах агропользования.

Знания 1 (К131) ресурсосберегающие подходы для умного сельского хозяйства при цифровизации, а также показатели ресурсосбережения.

Умения 1 (К1У1) могут находить, анализировать, классифицировать и обобщать информацию о ресурсосберегающих подходах для сельскохозяйственного производства.

Компетенция 2 (К2) Способен оценивать потенциал цифровых технологий / методов Smart Farming для повышения ресурсоэффективности (ресурсосбережения) аграрного производства.

Знания 1 (К231) инновационные цифровые технологические подходы к ресурсосберегающим технологиям.

Знания 2 (К232) методы планирования, мониторинга и оценки качества работы.

Умения 1 (К2У1) умеют использовать высокотехнологичные вопросы и инструменты для оценки сроков, качества и эффективности природоохранных подходов в рамках исследовательских проектов.

Содержание

Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?

Профессиональное содержание

Получение и закрепление теоретических знаний по концепции ресурсосберегающих подходов для развития устойчивого сельского хозяйства путем формирования и развития компетенций в сфере профессиональной деятельности

Методологическое содержание

Методология научного анализа и мышления, научно-методические подходы и методы принятия решений и их реализации на практике

Практическое содержание



квалифицированное выявление и решение практических и профессиональных проблем ресурсосберегающих технологий

Междисциплинарное содержание

Связь с дисциплинами: информационные технологии, технологии производства сельскохозяйственной продукции, моделирование, физика, математика, экология.

Темы лекций:

1. Состояние и перспективы ресурсосбережения в сельском хозяйстве
2. Основные научные теории и формирование стратегии в области ресурсосбережения
3. Эффективность систем ресурсосбережения в сельском хозяйстве
4. Ресурсы, используемые в сельскохозяйственном производстве (природные, людские и финансовые ресурсы).
5. Цели и задачи ресурсосбережения.
6. Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве, потенциал цифровых технологий с точки зрения ресурсосбережения.
7. Ресурсосберегающие механизмы управления (Организационные факторы, законодательная и нормативная поддержка. Меры по поддержке ресурсосберегающих технологий).
8. Эффективность ресурсосберегающих технологий (Экономическая и экологическая эффективность ресурсосберегающих технологий. Методика оценки ресурсосберегающих технологий).

Семинары

1. Фундаментальные научные теории в области ресурсосберегающих технологий.
2. Ресурсосберегающий образ жизни в сельском хозяйстве, Последовательность формирования ресурсосберегающего эффекта, Технологическая структура агропромышленной сферы. Структурирование и развитие ресурсосберегающего образа жизни в сельском хозяйстве.
3. Эффективность ресурсосберегающих систем в различных сферах производства (отраслях).
4. Моделирование ресурсосберегающих систем, ресурсосберегающие инновационные проекты.

Формы преподавания/ обучения

лекция, бинарная лекция.

Методы преподавания/ обучения

Презентации, групповая работа, упражнения на компьютере

Литература/ учебные материалы

Литература, оборудование, программное обеспечение

1. Galanakis, Charis M. (Hg.) (2018): Sustainable food systems from agriculture to industry. Improving production and processing. London: Academic Press an imprint of Elsevier. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=1566711>.
2. Farooq, Muhammad; Pisante, Michele (2019): Innovations in Sustainable Agriculture.

1st ed. 2019. Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer.

3. Marta-Costa, Ana Alexandra; Soares da Silva, Emilian L. D. G. (2013): Methods and Procedures for Building Sustainable Farming Systems. Application in the European Context. Dordrecht: Springer. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-5003-6>

4. Корсунова, Т.М. Устойчивое сельское хозяйство [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.М. Корсунова, Э.Г. Имескенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113920>.

5. Кирюшин, В.И. Агротехнологии [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64331..>

6. Труфляк Е. В. Мониторинг и прогнозирование в области цифрового сельского хозяйства по итогам 2018 г. / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 100 с.

7. Promoting sustainable agriculture and rural development — Rome: FAO, 1996.

8. Ramdinthara, Immanuel Zion; P, Shanthi Bala (2020): Issues and Challenges in Smart Farming for Sustainable Agriculture. In: Yuchi Wang, N. Pradeep, Sandeep Kautish, C.R Nirmala, Vishal Goyal und Sonia Abdellatif (Hg.): Modern Techniques for Agricultural Disease Management and Crop Yield Prediction, Bd. 47: IGI Global (Advances in Environmental Engineering and Green Technologies), S. 1–22.

9. Altieri, Miguel; Nicholls, Clara; Montalba, Rene (2017): Technological Approaches to Sustainable Agriculture at a Crossroads: An Agroecological Perspective. In: Sustainability 9 (3), S. 349. DOI: 10.3390/su9030349.

10. Sarker, Md Nazirul Islam; Wu, Min; Alam, G. Monirul M.; Islam, Md Saiful (2019): Role of climate smart agriculture in promoting sustainable agriculture: a systematic literature review. In: IJARGE 15 (4), S. 323. DOI: 10.1504/IJARGE.2019.104199.

Дополнительная литература

1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в РК на 2013–2020 годы «Агробизнес – 2020». - Постановление Правительства РК от 18.02.2013г.

2. Программ развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства, 2018.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

(www.minfin.gov.kz, www.stat.gov.kz, www.kase.kz,
www.investfunds.kz, www.nationalbank.kz и др.)

Прочее

6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделен не на группы	Рекомендуемый учебный семестр	Язык
(~ 0,7 ECTS = 21 час)	3 ч	нет	1	Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы				
Например, 1 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 30 акад. часов – общая трудоемкость с				



последующим распределением		
Контакты (в т.ч. аудиторные) 11 акад. ч. / 52%	Подготовка к занятиям / последующее изучение/ самостоятельная работа 5 акад. ч./ 24%	Выполнение заданий/ Групповая работа 5 акад. ч. / 24%



6.1. Описание подтемы

Код Подтема 1.2	Цифровые технологии в сельском хозяйстве и приемы «умного» земледелия.
--------------------	--

6.2. Дизайн подтемы

Результаты обучения

Какие знания и умения необходимо приобрести для достижения учебных целей модуля? Приобретению каких компетенций они будут способствовать?

Компетенция 1 (K1)

Способен понимать технические компоненты умных х систем (Smart Farming) в растениеводстве и животноводстве и их функциональность, демонстрирует умение критически анализировать современные проблемы цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Знания 1 (K131)

Передовые цифровые технологии и методы "умного" сельского хозяйства, применяемые в агропромышленном комплексе; знают и понимают современные тенденции в области цифровых технологий.

Умения 1 (K1U1)

Использовать и эксплуатировать при производстве сельскохозяйственной продукции базовую/основную умную сельхозтехнику и цифровые технологии, оценивать их и использовать полученные результаты в исследовательских целях.

Содержание

Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?

Методологическое содержание

Методология научного анализа и мышления, научно-методические подходы и методы принятия решений и их реализации на практике

Профессиональное содержание

- знание и наличие базовых условий: компьютерная грамотность, подключенность, финансовая доступность, образование в области ИКТ, электронное правительство;
- использование Интернета, мобильных телефонов и социальных сетей, навыки работы с цифровыми технологиями, поддержка культуры предпринимательства и инноваций в агропродовольственном секторе

Практическое содержание

использовать инновационное программное обеспечение, консолидирующее в одно окно массивы данных, полученных с техники, датчиков, дронов, спутника и других внешних приложений для принятия практических навыков с оптимальным решением.

Междисциплинарное содержание

Связь с дисциплинами: информационные технологии, технологии производства сельскохозяйственной продукции, моделирование, физика, математика, экология.



Содержание лекций:

1. Технические основы цифрового земледелия
2. Местные метеорологические станции
3. Аэро- и спутниковые снимки
4. Системы реального времени
5. Беспилотные летательные аппараты (БЛА)
6. Интернет вещей и машинная связь

Формы преподавания/ обучения

Семинар с практическими элементами

Методы преподавания/ обучения

Кейсы

Литература/ учебные материалы

Обязательная литература

1. Zhang, Qin (Hg.) (2016): Precision agriculture technology for crop farming. Boca Raton, London, New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
2. Ahmad, Latief; Mahdi, Syed Sheraz (2018): Satellite Farming. An Information and Technology Based Agriculture. Cham: Springer International Publishing. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-03448-1>.
3. Oliver, M. A. (2010): Geostatistical Applications for Precision Agriculture. Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-9133-8>.
4. Digitalisation Agricultural Complex and the Russian, Ministry of Agriculture Russian Federation 2018.
5. Труфляк Е.В. Точное земледелие [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – 2-е изд., стер – СПб.: Лань, 2019. – 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122186>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Федоренко В.Ф. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: науч. аналит. обзор / В.Я. Гольяпин, Л.М. Колчина, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 159 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/653956>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус..
7. Ahmad, Latief; Mahdi, Syed Sheraz (2018): Satellite Farming. An Information and Technology Based Agriculture. Cham: Springer International Publishing. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-03448-1>
8. Noack, Patrick Ole (2019): Precision Farming – Smart Farming – Digital Farming. Grundlagen und Anwendungsfelder. Berlin, Offenbach: Wichmann.

Дополнительная литература

1. Концепция внедрения системы точного земледелия в РК.2017.
2. Рекомендации по использованию космических технологии для ведения системы точного земледелия в РК. 2018г

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.kaznau.kz>, <http://www.osp.ru>, <http://www.osp.ru>, <http://www.rusedu.info>



Прочее

коллоквиум, онлайн-обучение, практика в профильных организациях/
 предприятиях, приглашенные эксперты

6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS 1	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю например, 4	Разделен ие на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы 1 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 30 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контактные (в т.ч. аудиторные) 15 акад. ч. / 50%		Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа 8 акад. ч./ 21%		Выполнение заданий/ Групповая работа 7 акад. ч. / 21%



6.1. Описание подтемы

Код	Название подтемы
Подтема 1.3	Системы управления информацией в сельском хозяйстве

6.2. Дизайн подтемы

Результаты обучения

Компетенция 1 (К1)

Способен иметь целостное представление об информационных технологиях в области управления информацией в современном сельском хозяйстве. Способен понимать функции основных информационных систем в сельском хозяйстве на практике.

Знания 1 (К1З1)

Классификацию систем управления информацией и понимание как их применять в растениеводстве и животноводстве; основные исследования в области искусственного интеллекта.

Знания 2 (К1З2)

Программное обеспечение используется на сельскохозяйственных предприятиях в растениеводстве и животноводстве и как эффективно его применять

Умения 1 (К1У1)

Применять на практике программное обеспечение, которое используется в растениеводстве и животноводстве на примерах программ: Панорама АГРО, ArcGIS, СЕЛЭКС

Умения 2 (К1У2)

Различать подходы (агентно-ориентированный подход, машинное обучение, нейронные сети) в области изучения искусственного интеллекта,

Умения 3 (К1У3)

Применять информационные системы управления сельским хозяйством в растениеводстве, составлять книгу истории полей, планировать севообороты, рассчитывать количество вносимых удобрений и пестицидов, разрабатывать агротехнические мероприятия, оценивать затраты и доходы, логистику, продажи товаров, задачи формирования для операторов машин, формировать отчеты.

Умения 4 (К1У4)

Применять информационные системы управления сельским хозяйством в животноводстве. Они умеют вести электронный зоотехнический учет, разбираются в автоматизации процессов селекции и отбора, составлении генеалогических ветвей, логистике, расчете коэффициентов инбридинга.

Компетенция 2 (К2)

Способен понимать классификацию баз данных и их практическое применение в современном сельском хозяйстве.

Знания 1 (К2З1)

Основные типы и функциональность баз данных и где эти базы данных внедрены в сельском хозяйстве. Подходы как вводить и извлекать необходимую информацию.



Умения 1 (K2Y1)

Классифицировать базы данных и работать на практике с существующими базами данных, которые используются как часть информационных систем управления в сельском хозяйстве.

Содержание

Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?

Методологическое:

Принципы и функции информационных систем управления сельским хозяйством в растениеводстве и животноводстве

Профессиональное:

Использование искусственного интеллекта для систем поддержки принятия решений и их применение на практике и в научных исследованиях

Типы баз данных и методы работы с базами данных.

Практическое:

Практическая эксплуатация информационных систем управления фермерскими хозяйствами в растениеводстве и животноводстве.

Междисциплинарное:

Связь с дисциплинами: информационные технологии, технологии производства сельскохозяйственной продукции, моделирование, физика, математика.

Содержание лекций:

1. Программное обеспечение для агропредприятий
2. Функции и информационные системы управления сельским хозяйством
3. Системы поддержки принятия решений
4. Инфраструктура данных и базы данных
5. Защита данных
6. Тенденции развития информационных систем управления в сельском хозяйстве

Формы преподавания/ обучения

Лекция, лекция-диалог, семинар с практическими элементами, лабораторные работы, экскурсии

Методы преподавания/ обучения

презентации, семинар и проектная работа.

Литература/ учебные материалы

Литература, оборудование, программное обеспечение

1. Machine Learning. Tom M. Mitchell, 1997
2. Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline, Rachel Schutt and Cathy O'Neil, 2013
3. Bernard Marr и Matt Ward. Artificial Intelligence in Practice, 2019
4. Mastering Machine Learning with R, 2nd Edition, Lesmeister C., 2017

Equipment and software:

Panorama AGRO, ArcGIS, SELEX

Прочее



6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS 0.8	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю 4	Разделен ие на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы 0.8 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 24 акад. часа – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контактные (в т.ч. аудиторные) 12 акад. ч. / 50%		Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа 6 акад. ч./ 25%		Выполнение заданий/ Групповая работа 6 акад. ч. /25%



6.1. Описание подтемы

Код	Название подтемы
Подтема 1.4	Точное сельское хозяйство (растениеводство и животноводство)

6.2. Дизайн подтемы

Результаты обучения

Какие знания и умения необходимо приобрести для достижения учебных целей модуля? Приобретению каких компетенций они будут способствовать?

Компетенция 1 (K1)

Способен понимать системы точного земледелия и использовать методы точного земледелия для решения проблем.

Знания 1 (K131)

Современные тенденции применения **точных** технологий в растениеводстве и животноводстве. Они знают области и методы управления производством параметрами технологических процессов при эксплуатации машин и оборудования.

Умения 1 (K1Y1)

Работать с информационными технологиями, компьютерными технологиями и программным обеспечением, относящимся к точному земледелию в области растениеводства и животноводства;

Умения 2 (K1Y2)

Проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач с применением информационных технологий в области растениеводства и животноводства;

Умения 3 (K1Y3)

Эффективно использовать современную точную технику.

Компетенция 2 (K2)

Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы на основе точных технологий.

Знания 1 (K231C)

Современные тенденции в научных исследованиях, методологию технических измерений и обработки полученных данных.

Умения 1 (K2Y1)

Использовать информационные ресурсы и специализированное программное обеспечение для выполнения теоретических расчетов и обработки экспериментальных данных в точном земледелии.

Содержание

Профессиональное: Использование технологий точного земледелия для научно-исследовательских проектов.

Методологическое: Использование знаний методов решения задач при разработке новых технологий точного земледелия.



Практическое: Системы точного земледелия, основанные на практическом применении умной сельхозтехники и цифрового оборудования, навигационных и информационных технологий для растениеводства и животноводства.

Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в растениеводстве и животноводстве с учетом их назначения и экологичности.

Междисциплинарное: Связь с дисциплинами: информационные технологии, современные проблемы науки и производства в агроинженерии, технологии производства сельскохозяйственной продукции, моделирование, физика, математика.

Содержание лекций:

1. Точное земледелие

- 1.1 Системы параллельного вождения / слежения
- 1.2 Картирование почв и урожайности
- 1.3 Дифференцированное внесение удобрений
- 1.4 Применение БПЛА в сельском хозяйстве

2. Точное животноводство

- 2.1 Элементы и примеры точного молочного животноводства
- 2.2 Элементы и примеры точного свиноводства
- 2.3 Элементы и примеры точного птицеводства

Формы преподавания/ обучения

Лекция совместно с выездом на поля, семинар.

Методы преподавания/ обучения

Презентации, кейсы, групповая работа

Литература/ учебные материалы

Обязательная литература

1. Каличкин В.К. Агрономические геоинформационные системы: монография/ В.К. Каличкин, А.И. Павлова; СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2018.- 347 с.
2. Енина, Е. Научное обеспечение управления агропромышленным комплексом./ Е. Енина – М.: Академический проект, 2016. – 368 с. Практикум по точному земледелию [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И.Завражнов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65047>
3. Кирюшин, В.И. Агротехнологии [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64331>.
4. Корсунова, Т.М. Устойчивое сельское хозяйство [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.М. Корсунова, Э.Г. Имескенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 132 с. — Режимдоступа: <https://e.lanbook.com/book/113920>.
5. Муртазаева Р.Н. Инновационное развитие агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Н. Муртазаева. — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112341>.
6. Труфляк Е. В. Мониторинг и прогнозирование в области цифрового сельского хозяйства по итогам 2018 г. / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 100 с.



7. Труфляк Е. В. Картирование урожайности / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 13 с.

8. Труфляк Е.В. Точное земледелие [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – 2-е изд., стер – СПб.: Лань, 2019. – 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122186>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Труфляк Е.В. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] /Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – СПб.: Лань, 2017. – 172 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92956>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10. Zhang, Qin (Hg.) (2016): Precision agriculture technology for crop farming. Boca Raton, London, New York: CRC Press Taylor & Francis Group.

11. Ahmad, Latief; Mahdi, Syed Sheraz (2018): Satellite Farming. An Information and Technology Based Agriculture. Cham: Springer International Publishing. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-03448-1>.

Дополнительная литература

1. Бровко Е.А., Ефимов С.А., Козлова Л.М. Анализ современного состояния работ в области топографического мониторинга на основе ДЗЗ. Отечественный и зарубежный опыт. Под ред. Е.А. Бровко - Обзорная информация. - М.: ЦНИИГАиК, 2007. - 128 с

2. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли: Основы и методы дистанционных исследований в геологии: Пер. с нем. [Электронный ресурс] / Кронберг П. - Электрон. ст. - Б. м., Б. г. - Режим доступа к ст.: http://geoknigi.com/book_view.php?id=833

3. Федоренко В.Ф. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: науч. аналит. обзор / В.Я. Гольяпин, Л.М. Колчина, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 159 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/653956>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ГИС «Панорама АГРО» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gisinfo.ru/products/panagro.htm?yclid=1583119978754739191>, – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Инженерный центр ГЕОМИР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geomir.ru>, – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус.

Прочее

6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS 1	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделен не на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский или английский
Общая трудоемкость подтемы 1 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 30 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				



Контактные (в т.ч. аудиторные) 15 акад. ч. / 50%	Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа 8 акад. ч./ 27%	Выполнение заданий/ Групповая работа 7 акад. ч. / 23%
--	---	---



6.1. Описание подтемы

Код Подтема 1.5	Название подтемы Автоматизация сельского хозяйства и робототехника
---------------------------	--

6.2. Дизайн подтемы

Результаты обучения

Какие знания и умения необходимо приобрести для достижения учебных целей модуля? Приобретению каких компетенций они будут способствовать?

Компетенция 1 (К1)

Способен применять современные технологии в сельскохозяйственном производстве, с учетом использования средств автоматизации и робототехники.

Знания 1 (К131)

Основные направления развития автоматизации, робототехники и их влияние на растениеводство и животноводство

Знания 2 (К132)

Современные IT-технологии в сельхозпроизводстве, назначение и область применения контроллеров, датчиков и исполнительных механизмов (актуаторов) для автоматизации и роботизации; основы эксплуатации, установки и настройки технических средств для систем автоматизации и робототехники.

Умения 1 (К1У1)

Умеет применять современные информационные технологии для решения научных проблем, а также использовать информационные ресурсы в науке и практике при разработке новых технологий.

Компетенция 2 (К2)

Способен анализировать экономическую эффективность и оценивать влияние автоматизации на устойчивое сельское хозяйство и ресурсосбережение, учитывать использование автоматизированных машин и роботов в сельскохозяйственном производстве.

Знания 1 (К231)

Методики расчета экономической эффективности при использовании автоматизированных машин и роботов в сельхозпроизводстве.

Умения 1 (К2У1)

Умеет использовать методы экономической оценки устойчивости с учетом применения автоматизированных машин и роботизированных устройств в сельскохозяйственном производстве.

Содержание

Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?

Профессиональное: Потенциал применения автоматизированных систем в исследовательских целях.



Понятие и область применения искусственного интеллекта и Интернета вещей. Возможности и ограничивающие факторы для использования автоматизации и робототехники в сельском хозяйстве. Тенденции развития автоматизированных систем и робототехники в сельском хозяйстве. Оценка экономической эффективности и устойчивости при использовании автоматизации и роботов.

Методологическое: Принципы и способы организации и построения теоретической и практической деятельности с учетом применения автоматизированных систем в растениеводстве и животноводстве

Практическое: Функционирование автоматизированных систем в растениеводстве и животноводстве (телеметрическая система, полевые роботы, доильные роботы, робот-кормоуборочный комбайн к столу кормления, робот-накопитель навоза, робот-яичкоуборочный комбайн для содержания птицы на открытом воздухе).

Междисциплинарное: Связь с дисциплинами: математика, физика, информатика, электротехника, автоматика, технологии производства сельскохозяйственной продукции, экономика.

Содержание лекций:

1. Телеметрические системы
2. Интернет вещей
3. Роботы
4. Искусственный интеллект
5. Автономно управляемая сельскохозяйственная техника

Формы преподавания/ обучения

Лекция с практическими элементами

Методы преподавания/ обучения

презентации, дискуссия, проектная работа

Литература/ учебные материалы

Обязательная литература:

1. Bernard Marr и Matt Ward. Artificial Intelligence in Practice. 2019.
2. Курьшкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курьшкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/6605](https://e.lanbook.com/book/6605)
3. Кельдышев, Д. А. Робототехника в инженерных и физических проектах : учебное пособие / Д. А. Кельдышев, Ю. В. Иванов, В. А. Саранин. — Глазов : ГГПИ им. Короленко, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-600-02316-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/115081](https://e.lanbook.com/book/115081)
4. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Г. Толмачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-906920-53-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/121872](https://e.lanbook.com/book/121872)
5. Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



[HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/118206](https://e.lanbook.com/book/118206)

Дополнительная литература:

1. Anis Koubaa. Robot Operating System - The Complete Reference (Volume 4). 2019.
2. Рашка Себастьян, Мирджалили Вахид. Python и машинное обучение 2019.

Оборудование:

учебные конструкторы программируемых сельскохозяйственных роботов Agrobot, видеочамера с передачей сигнала

программное обеспечение:

Arduino IDE, Python, ROS, RVIZ, Gazebo, TensorFlow

Прочее

6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS 0,5	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделен ие на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы 0,5 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 15 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контакты (в т.ч. аудиторные) 8 акад. ч. / 53%		Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа 4 акад. ч./ 27%		Выполнение заданий/ Групповая работа 3 акад. ч. / 20%