



### Описание модуля SAGRIS

<b>Код</b> Модуль 1	<b>Название модуля</b> УМНОЕ сельское хозяйство и цифровизация
------------------------	---

#### 1. Учебные цели модуля

<p><b>Квалификационные задачи модуля</b> 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.</p> <p><b>Компетенции:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способны понимать потенциал цифровых технологий и умных методов в сельском хозяйстве (Smart Farming) для повышения ресурсосбережения аграрного производства;</li> <li>- Способны объяснять и демонстрировать техническую базу и функциональные возможности умных систем в растениеводстве и животноводстве,</li> <li>- 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.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеют описывать и обсуждать потенциал умных технологий в сельском хозяйстве (Smart Farming) для повышения ресурсосбережения в аграрном производстве;</li> <li>- умеют использовать цифровые технологии и умную технику для ведения сельского хозяйства, оценивать их и использовать полученные результаты в исследовательских целях;</li> <li>- могут применять информационные системы управления фермерским хозяйством на сельскохозяйственных предприятиях и эксплуатировать выбранные программные комплексы.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровые системы (Smart Farming Systems), технологии на базе ИКТ, используемые в аграрном секторе; развитие автоматизированных систем и робототехники в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- концепции и показатели устойчивости; инновационные цифровые технологические подходы для повышения ресурсосбережения сельскохозяйственного производства;</li> <li>- информационные системы управления производством и системы поддержки принятия решений в сельском хозяйстве, основанные на искусственном интеллекте.</li> </ul>
<p><b>Резюме содержания</b></p> <p><u>Методологический:</u> Концепции устойчивого сельского хозяйства и подходы к ресурсосберегающему сельскохозяйственному производству. Цифровые технологии и методы, применяемые в точном земледелии и системах "умного земледелия".</p> <p><u>Практический:</u> Информационные системы управления фермерским хозяйством на основе ИКТ. Точное сельское хозяйство в области растениеводства и животноводства. Автоматизация сельского хозяйства и робототехника.</p>
<p><b>Методы преподавания/ обучения (резюме)</b></p> <p>Лекции, бинарные лекции, семинары, кейс-стади, экскурсии</p>

#### 2. Предварительные условия для изучения Модуля

<b>Требуемые знания, умения, компетенции</b>	Знания и умения, приобретенные в процессе получения степени магистра в области сельскохозяйственных наук или смежных дисциплин
<b>Подготовка к модулю</b>	Предварительное изучение литературы, получение базовых знаний об электронных базах данных и ресурсах.

#### 3. Связь модуля с тематикой устойчивого развития

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 %
<b>Будет заполнено позднее</b>	

#### 5. Организация

<b>Ответственный(ая) за модуль</b> К.с.-х.н., проф.Жоламанов К.К. – подтемы 1.1, 1.2 Петров А.Ф. – подтема 1.3 К.т.н. Тихоновский В.В. – подтемы 1.4,1.5		
<b>Тип дисциплины</b> Обязательная	<b>Регулярность</b> ежегодно	<b>Длительность</b> 1 семестр (РФ) или 1 триместр (РК)
<b>Требования к абитуриенту</b> Требования к абитуриенту предъявляются на основе предварительных условий для изучения модуля	<b>Общая трудоемкость модуля в зачетных единицах</b> 4 з.е. ECTS, где 1 з.е. ECTS = 36 академ.ч (РФ) и 30 академ.ч. (РК)	<b>контактные (в т.ч. академические) часы в неделю</b>
<b>Общая трудоемкость модуля</b> 4 з.е. ECTS x 36 академ. часов = 144 академ. ч. – общая трудоемкость с последующим распределением (РФ) 4 з.е. ECTS x 30 академ. часов = 120 академ. ч.– общая трудоемкость с последующим распределением (Каз)		
<b>Контактные (в т.ч. аудиторные)</b> 61 академ.час. / 51 %	<b>Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа</b> 31 академ. ч. / 26 %	<b>Выполнение заданий/ Групповая работа</b> 28 академ. 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

<b>Код</b> Подтема 1	<b>Название подтемы:</b> Ресурсосберегающие подходы для устойчивого сельского хозяйства
-------------------------	--

## 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 обсуждать и оценивать ресурсосберегающие подходы в системах агропользования.

**Знания 1 (K131)** Ресурсосберегающие подходы для умного сельского хозяйства при цифровизации; показатели ресурсосбережения.

**Умения 1 (K1Y1)** могут находить, анализировать, классифицировать и обобщать информацию о ресурсосберегающих подходах для сельскохозяйственного производства.

**Компетенция 2 (K2)** Способен оценивать потенциал цифровых технологий / методов Smart Farming для повышения ресурсоэффективности (ресурсосбережения) аграрного производства.

**Знания 1 (K231)** Инновационные цифровые технологические подходы к ресурсосберегающим технологиям.

**Знания 2 (K232)** Методы планирования, мониторинга и оценки качества работы.

**Умения 1 (K2Y1)** 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

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).

#### Темы семинарских занятий

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



<p><b>Формы преподавания/ обучения</b></p> <p>лекция, бинарная лекция.</p>
<p><b>Методы преподавания/ обучения</b></p> <p>Презентации, групповая работа, упражнения на компьютере</p>
<p><b>Литература/ учебные материалы</b></p> <p>Литература, оборудование, программное обеспечение</p> <p>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 <a href="http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;scope=site&amp;db=nlebk&amp;AN=1566711">http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;scope=site&amp;db=nlebk&amp;AN=1566711</a>.</p> <p>2. Farooq, Muhammad; Pisante, Michele (2019): Innovations in Sustainable Agriculture. 1st ed. 2019. Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer.</p> <p>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 <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-5003-6">http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-5003-6</a></p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/113920">https://e.lanbook.com/book/113920</a>.</p> <p>5. Кирюшин, В.И. Агротехнологии [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/64331..">https://e.lanbook.com/book/64331..</a></p> <p>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.</p> <p>7. Promoting sustainable agriculture and rural development — Rome: FAO, 1996.</p> <p>8. Ramdinhara, 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.</p> <p>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.</p> <p>10. Sarker, Md Nazirul Islam; Wu, Min; Alam, G. MonirulM.; 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.</p> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в РК на 2013–2020 годы «Агробизнес – 2020». - Постановление Правительства РК от 18.02.2013г.</p> <p>2. Программ развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства, 2018.</p> <p><b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.</b></p> <p><a href="http://www.minfin.gov.kz">www.minfin.gov.kz</a>, <a href="http://www.stat.gov.kz">www.stat.gov.kz</a>, <a href="http://www.kase.kz">www.kase.kz</a>, <a href="http://www.investfunds.kz">www.investfunds.kz</a>, <a href="http://www.nationalbank.kz">www.nationalbank.kz</a> и др.</p>
<p><b>Прочее</b></p>

### 6.3. Организация подтемы

З.ед. ECTS	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделение на группы	Рекомендуемый учебный семестр	Язык
(~ 0,7 ECTS = 21 час)	1.5 ч	нет	1	Русский, казахский, английский
<b>Общая трудоемкость подтемы</b> 0.7 з.ед. x 30 акад. ч. = 21 акад. ч. – общая трудоемкость с последующим распределением				
<b>Контактные (в т.ч. аудиторные)</b>		<b>Подготовка к занятиям / последующее изучение/ самостоятельная работа</b>		<b>Выполнение заданий/ Групповая работа</b>



11 acad. ч. / 52%	5 acad. ч. / 24%	5 acad. ч. / 24%
-------------------	------------------	------------------

### 6.1. Описание подтемы

Код Подтема 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; 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

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

#### Профессиональное

- 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

Использование инновационного программного обеспечения, которое оъединяет в одно окно массивы данных, полученных с техники, датчиков, дронов, спутника и других внешних приложений для принятия практических навыков с оптимальным решением.

#### Междисциплинарное

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. Системы реального времени
4. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

#### Формы преподавания/ обучения

Семинар с практическими элементами

#### Методы преподавания/ обучения

Кейс-стадиз

#### 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

3.ед. ECTS	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделение на группы	Рекомендуемый учебный семестр	Язык
0.9	1.8	нет	2	Русский, казахский, английский
<b>Общая трудоемкость подтемы</b>				
0.9 з.е. x 30 академ. ч. = 28 академ. ч. – <b>общая трудоемкость с последующим распределением</b>				
<b>Контактные (в т.ч. аудиторные)</b>		<b>Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа</b>		<b>Выполнение заданий/ Групповая работа</b>
15 академ. ч. / 50%		6 академ. ч./ 29 %		7 академ. ч. / 21%



## 6.1. Описание подтемы

<b>Код</b> Подтема 3	<b>Название подтемы</b> Системы управления информацией в сельском хозяйстве
-------------------------	--

## 6.2. Дизайн подтемы

<p><b>Результаты обучения</b></p> <p><b>Компетенция 1 (K1)</b> 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.</p> <p><b>Знания 1 (K131)</b> Классификацию систем управления информацией и понимание как их применять в растениеводстве и животноводстве; основные исследования в области искусственного интеллекта.</p> <p><b>Знания 2 (K132)</b> Программное обеспечение используется на сельскохозяйственных предприятиях в растениеводстве и животноводстве и как эффективно его применять</p> <p><b>Умения 1 (K1Y1)</b> Применять на практике программное обеспечение, которое используется в растениеводстве и животноводстве на примерах программ: Панорама АГРО, ArcGIS, СЕЛЭКС</p> <p><b>Умения 2 (K1Y2)</b> Различать подходы (агентно-ориентированный подход, машинное обучение, нейронные сети) в области изучения искусственного интеллекта,</p> <p><b>Умения 3 (K1Y3)</b> 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.</p> <p><b>Умения 4 (K1Y4)</b> 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.</p> <p><b>Компетенция 2 (K2)</b> Способен понимать классификацию баз данных и их практическое применение в современном сельском хозяйстве.</p> <p><b>Знания 1 (K231)</b> Основные типы и функциональность баз данных и где эти базы данных внедрены в сельском хозяйстве. Подходы как вводить и извлекать необходимую информацию.</p> <p><b>Умения 1 (K2Y1)</b> Классифицировать базы данных и работать на практике с существующими базами данных, которые используются как часть информационных систем управления в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Содержание</b> Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?</p> <p><u>Методологическое:</u> Принципы и функции информационных систем управления сельским хозяйством в растениеводстве и животноводстве</p> <p><u>Профессиональное:</u> 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.</p> <p><u>Практическое:</u> Практическая эксплуатация информационных систем управления фермерскими хозяйствами в растениеводстве и животноводстве.</p> <p><u>Междисциплинарное:</u> Связь с дисциплинами: информационные технологии, технологии производства сельскохозяйственной продукции, моделирование, физика, математика.</p> <p>Содержание лекций:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Классификация систем управления информацией</li><li>2. Программное обеспечение для агропредприятий</li><li>3. Функции и информационные системы управления сельским хозяйством</li></ol>
--



4. Системы поддержки принятия решений 5. Инфраструктура данных и базы данных
<b>Формы преподавания/ обучения</b> Лекция, лекция-диалог, семинар с практическими элементами, лабораторные работы, экскурсии
<b>Методы преподавания/ обучения</b> презентации, семинар и проектная работа.
<b>Литература/ учебные материалы</b> 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
<b>Прочее</b> коллоквиум

### 6.3. Организация подтемы

З.ед. ECTS	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделение на группы	Рекомендуемый учебный семестр	Язык
0.8	1.5	нет	2	Русский, казахский, английский
<b>Общая трудоемкость подтемы</b> 0.8 з.е. ECTS x 30 академ. часов = 24 академ. часа – общая трудоемкость с последующим распределением				
<b>Контактные (в т.ч. аудиторные)</b> 12 академ. ч. / 50%		<b>Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа</b> 6 академ. ч./ 25%		<b>Выполнение заданий/ Групповая работа</b> 6 академ. ч. /25%





## 6.1. Описание подтемы

<b>Код</b> Подтема 4	<b>Название подтемы</b> 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 (K1У1)

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

#### Умения 2 (K1У2)

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

#### Умения 3 (K1У3)

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 (K2У1)

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 Дифференцированное внесение удобрений
- 1.2 Системы параллельного вождения / слежения
- 1.2 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.



<p><b>Методы преподавания/ обучения</b> Презентации, кейсы, групповая работа</p> <p><b>Литература/ учебные материалы</b> <b>Обязательная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каличкин В.К. Агрономические геоинформационные системы: монография/ В.К. Каличкин, А.И. Павлова; СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2018. - 347 с.</li> <li>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.Завражных [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65047">https://e.lanbook.com/book/65047</a></li> <li>3. Кирюшин, В.И. Агротехнологии [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/64331">https://e.lanbook.com/book/64331</a>.</li> <li>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/113920">https://e.lanbook.com/book/113920</a>.</li> <li>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/112341">https://e.lanbook.com/book/112341</a>.</li> <li>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.</li> <li>7. Труфляк Е. В. Картирование урожайности / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 13 с.</li> <li>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/122186">https://e.lanbook.com/book/122186</a>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.</li> <li>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/92956">https://e.lanbook.com/book/92956</a>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.</li> <li>10. Zhang, Qin (Hg.) (2016): Precision agriculture technology for crop farming. Boca Raton, London, New York: CRC Press Taylor &amp; Francis Group.</li> <li>11. Ahmad, Latief; Mahdi, Syed Sheraz (2018): Satellite Farming. An Information and Technology Based Agriculture. Cham: Springer International Publishing. Online verfügbar unter <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-03448-1">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-03448-1</a>.</li> </ol> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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.: <a href="http://geoknigi.com/book_view.php?id=833">http://geoknigi.com/book_view.php?id=833</a></li> <li>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: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/653956">https://lib.rucont.ru/efd/653956</a>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.</li> </ol> <p><b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ГИС «Панорама АГРО» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://gisinfo.ru/products/panagro.htm?yclid=1583119978754739191">https://gisinfo.ru/products/panagro.htm?yclid=1583119978754739191</a>, – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.</li> <li>2. Инженерный центр ГЕОМИР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.geomir.ru">http://www.geomir.ru</a>, – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.</li> <li>3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>, свободный. – Загл. С экрана. – Яз. рус.</li> </ol>
<p><b>Прочее</b></p>

### 6.3. Организация подтемы

З.ед. ECTS	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделение на группы	Рекомендуемый учебный семестр	Язык
1	2	нет	2	Русский или английский
<p><b>Общая трудоемкость подтемы</b> 1 з.е. x 30 акад. ч. = 30 акад. ч. – <b>общая трудоемкость с последующим распределением</b></p>				



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

### 6.1. Описание подтемы

<b>Код</b> Подтема 5	<b>Название подтемы</b> Автоматизация сельского хозяйства и робототехника
-------------------------	--

### 6.2. Дизайн подтемы

<p><b>Результаты обучения</b> Какие знания и умения необходимо приобрести для достижения учебных целей модуля? Приобретению каких компетенций они будут способствовать?</p> <p><b>Компетенция 1 (K1)</b> Способен применять современные технологии в сельскохозяйственном производстве, с учетом использования средств автоматизации и робототехники.</p> <p><b>Знания 1 (K131)</b> Основные направления развития автоматизации, робототехники и их влияние на растениеводство и животноводство</p> <p><b>Знания 2 (K132)</b> 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.</p> <p><b>Умения 1 (K1Y1)</b> Умеет применять современные информационные технологии для решения научных проблем, а также использовать информационные ресурсы в науке и практике при разработке новых технологий.</p> <p><b>Компетенция 2 (K2)</b> Способен анализировать экономическую эффективность и оценивать влияние автоматизации на устойчивое сельское хозяйство и ресурсосбережение, учитывать использование автоматизированных машин и роботов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Знания 1 (K231)</b> Методики расчета экономической эффективности при использовании автоматизированных машин и роботов в сельхозпроизводстве.</p> <p><b>Умения 1 (K2Y1)</b> Умеет использовать методы экономической оценки устойчивости с учетом применения автоматизированных машин и роботизированных устройств в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Содержание</b> Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?</p> <p><u>Профессиональное:</u> 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. Оценка экономической эффективности и устойчивости при использовании автоматизации и роботов.</p> <p><u>Методологическое:</u> Принципы и способы организации и построения теоретической и практической деятельности с учетом применения автоматизированных систем в растениеводстве и животноводстве</p> <p><u>Практическое:</u> 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).</p> <p><u>Междисциплинарное:</u> Связь с дисциплинами: математика, физика, информатика, электротехника, автоматика, технологии производства сельскохозяйственной продукции, экономика.</p> <p>Содержание лекций:</p>
---



<p>1. Телеметрические системы 2. Интернет вещей 3. Роботы 4. Искусственный интеллект 5. Автономно управляемая сельскохозяйственная техника</p>
<p><b>Формы преподавания/ обучения</b> Лекция с практическими элементами</p>
<p><b>Методы преподавания/ обучения</b> презентации, дискуссия, проектная работа</p>
<p><b>Литература/ учебные материалы</b> <b>Обязательная литература:</b> 1. Bernard Marr и Matt Ward. Artificial Intelligence in Practice. 2019. 2. Курышкин Н.П. Основы робототехники: учебное пособие / Н.П. Курышкин. – Кемерово: КузГТУ им. Т.Ф. Горбачеваб 2012 — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/6605">HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/6605</a> 3. Кельдышев, Д. А. РОБОТОТЕХНИКА В ИНЖЕНЕРНЫХ И ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ / Д. А. Кельдышев, Ю. В. Иванов, В. А. Саранин. — Глазов : ГПИ им. Короленко, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-600-02316-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115081">HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/115081</a> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/121872">HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/121872</a> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118206">HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/118206</a> <b>Дополнительная литература:</b> 1. Anis Koubaa. Robot Operating System - The Complete Reference (Volume 4). 2019. 2. Рашка Себастьян, Мирджалили Вахид. Python и машинное обучение 2019.</p> <p><b>Оборудование:</b> учебные конструкторы программируемых сельскохозяйственных роботов Agrobot, видекамера с передачей сигнала <b>программное обеспечение:</b> Arduino IDE, Python, ROS, RVIZ, Gazebo, TensorFlow</p>
<p><b>Прочее</b></p>

### 6.3. Организация подтемы

3.ед. ECTS	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделение на группы	Рекомендуемый учебный семестр	Язык
0.6	1.2	нет	2	Русский, казахский, английский
<b>Общая трудоемкость подтемы</b> 0.5 з.е. x 30 акад. часов = 15 акад. ч. – общая трудоемкость с последующим распределением				
<b>Контактные (в т.ч. аудиторные)</b> 8 акад. ч. / 53%		<b>Подготовка к занятиям/ последующее изучение/ самостоятельная работа</b> 7 акад. ч./ 27%		<b>Выполнение заданий/ Групповая работа</b> 2 акад. ч. / 20%