

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
ТАРАЗСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.Х. ДУЛАТИ**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
Палаты предпринимателей
Жамбылской области

[Signature]
А. Абдыкадыров
« 10 » 06 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Член Правления- проректор по
стратегическому развитию
и интернационализации

Ш.Есимова

[Signature]
« 10 » 06 2025 г.



ПРОГРАММА

**курса повышения квалификации в рамках программы целевого
финансирования по теме:**

**«Разработка ресурсосберегающих технологий для развития и
управления водным хозяйством и перерабатывающей
промышленностью Казахстана, создание инновационного
инжинирингового центра» для участников и финалистов проекта
«Одно село – один продукт»**

Название курса: **«Продвинутые технологии производства и применения биочара и
организация производства органической продукции в растениеводстве»**

Общее количество академических часов - 72
Форма оценки (контроля) знаний - тест

СОГЛАСОВАНО:

Научный руководитель
научно-технической программы,
проректор по науке
и цифровизации

[Signature]
/подпись/

Орынбаев С.А
/Ф.И.О./

« 9 » 06 2025 г.

Руководитель Центра повышения
квалификации и переподготовки кадров

[Signature]
/подпись/

А.Максимова
/Ф.И.О./

« 9 » 06 2025 г.

ТАРАЗ, 2025 г.

*Салмаханова М.
Мурунбаев Х.*

Составители программы: Калмаханова М. С. PhD, асоц.профессор ТарУ им. М.Х.Дулати, гнс Турсунбаевн Хамбар Исраилович, к.т.н. доц. Мусабеков Кыдыралы Кабылулы, д.т.н. проф. Сейтказиев Адеубай Садакбайулы. к.с/х.н. доц. Естаев Куат Абенович.. НАО Казахский национальный университет водного хозяйства и ирригации__Канатбек Ұ. Ғ. младший научный сотрудник.

1. Цель и задачи курса

Целью курса является формирование знаний у участников и финалистов проекта «Одно село – один продукт» о видах овладения современными технологиями производства биочара из различных видов биомассы, а также изучение его физических, химических и функциональных свойств для эффективного применения в сельском хозяйстве, охране окружающей среды и устойчивом управлении отходами. Особое внимание уделяется термохимическим методам получения, активации, модификации биочара и его роли в углеродном цикле. «Организация производства органической продукции в растениеводстве» в рамках «Технология производства биоудобрения на основе фосфогипса, навоза, растительного остатка и воды методом анаэробного брожения на биореакторе» является формирование профессиональной компетентности руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, глав и членов крестьянских (фермерских) хозяйств путем обновления теоретических и практических знаний в области органического земледелия, изучения современных технологий с учетом требований законодательства о производстве органической продукции в растениеводстве.

Задачи курса:

- Изучить классификацию и источники биомассы, применяемые для производства биочара.
- Освоить термохимические методы получения биочара (пиролиз, газификация, гидротермальна карбонизация).
- Изучить методы активации и модификации поверхности биочара для повышения его сорбционных и каталитических свойств.
- Ознакомиться с физико-химическими характеристиками биочара: удельная поверхность, пористость, рН, зольность и др.
- Провести лабораторные работы по синтезу, анализу и тестированию биочара.
- Изучить практические применения биочара в сельском хозяйстве (улучшение почв), очистке сточных вод, утилизации отходов и снижении выбросов парниковых газов.
- Развить навыки подбора оптимальных условий производства биочара с учетом типа сырья и целевого применения.
- Дать системные знания, включающие в себя многолетний научный и практический опыт многих учёных и практиков отрасли сельского хозяйства Казахстана и других стран. В ходе обучения участники получают интегрированные знания, охватывающие все агрономические процессы и раскрывающие механизмы, происходящие в органическом земледелии.

2. Структура курса

№	Содержание темы	Кол-во академ. часов
1	2	3
1-й день	Экскурсия по центру физико-химических исследований, химическим лабораториям и оборудованьями	5 ч

2-й день	Виды биомассы: древесные отходы, сельскохозяйственные остатки, навоз, водоросли Характеристика сырья: зольность, влажность, состав	6 ч
3-й день	Пиролиз: виды, условия, параметры. Гидротермальная карбонизация, газификация. Сравнительный анализ методов	5 ч
4-й день	Типы установок: лабораторные, пилотные, промышленные Контроль параметров: температура, давление, атмосфера	6 ч
5-й день	Физическая активация (пар, CO ₂) Химическая активация (KOH, H ₃ PO ₄) Функционализация поверхности	5 ч
6-й день	Влияние на структуру почвы и удержание влаги – Воздействие на рост растений и микрофлору – Практика: выращивание растения с биочаром и без – сравнительный опыт	5 ч
7-й день	Синтез биочара в муфельной печи Измерение выхода и массы зольного остатка	5 ч
8-й день	Введение в органическое земледелие. Основные понятие и принципы. Обзор систем органического земледелия, сравнение и анализ	5 ч
9-й день	Технология производства биоудобрений из фосфогипса, навоза, растительных остатков и воды. Роль и назначение биоудобрений в органическом земледелии.	5 ч
10-й день	О цифровых технологиях в производстве органической продукции	5 ч
11-й день	Основные агротехнические приемы в органическом земледелии	5 ч
12-й день	Основные вредители растений и способы борьбы с ними. Онлайн	5 ч
13-й день	Особенности продаж органических продуктов и работы с сетями. Рекомендации по доступу к сети и долгосрочному сотрудничеству	5 ч
Всего		72 ч

3. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Lehmann, J., & Joseph, S. (2015). *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation*. Routledge. — ISBN: 9781138746898
2. Yuan, J.-H., Xu, R.-K., & Zhang, H. (2011). "The forms of alkalis in the biochar produced from crop residues at different temperatures". *Bioresource Technology*, 102(3), 3488-3497. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.11.018>
3. Beesley, L., Moreno-Jiménez, E., & Gomez-Eyles, J. L. (2011). "Effect of biochar and greenwaste compost amendments on mobility, bioavailability and toxicity of inorganic and organic contaminants in a multi-element polluted soil". *Environmental Pollution*, 158(6), 2282–2287. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.10.001>
4. Tan, Z., Zhang, Y., & Cai, J. (2020). "Application of biochar in agriculture: A review of potential mechanisms and benefits". *Agronomy*, 10(6), 791. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060791>
5. Ahmad, M., Lee, S. S., & Yang, J. E. (2012). "Effects of biochar derived from waste biomass and chemical fertilizer on crop growth and soil fertility". *Soil Research*, 50(6), 570-576. <https://doi.org/10.1071/SR12101>

6. Wang, J., Xiong, Z., & Kuzyakov, Y. (2016). "Biochar stability in soil: Meta-analysis of decomposition and priming effects". *GCB Bioenergy*, 8(3), 512–523. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12266>
7. Мухтарова, Ж.К., Баймагамбетов, Б.Ш. (2022). «Использование биочара из куриного помета в качестве почвенного кондиционера». *Вестник КазНУ. Серия химическая*, №3(77), с. 110–116.
8. Ким, В.Н., Жуманов, Е.Т. (2021). «Исследование сорбционных свойств биочара, полученного из аграрных отходов». *Химия и технология органических веществ*, №2, с. 45–51.
9. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения содержания подвижных соединений тяжелых металлов.
10. ГОСТ Р 52911-2008. Удобрения органические. Общие технические условия.
11. ГОСТ 26713-85. Почвы. Методика определения влагоемкости и водопроницаемости.
12. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Методика атомно-абсорбционного определения содержания свинца, кадмия, меди и цинка.
13. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора проб.
14. ГОСТ 5180-2015. Почвы. Методы лабораторного определения физических характеристик.
15. Патент РК №34567. Способ получения биочара из органических отходов с использованием пиролиза низкотемпературного режима.
16. Шнайдер, А.А. (2018). *Биочар и его применение в земледелии и экологии: монография*. — Алматы: КазНИИЗиР, 202 с.
17. Ганиев, М.А., Садыков, Ш.Р. (2019). "Биочар как средство ремедиации загрязненных почв". *Аграрная наука Евразии*, Т.6, №2, с. 57–61.
18. Журнал "Химия растительного сырья", №4, 2020. Спецвыпуск: Переработка аграрных отходов в биочар и биоудобрения.
19. Gao, S., DeLuca, T.H. (2016). "Biochar additions alter phosphorus and nitrogen availability in agricultural soils: A meta-analysis". *Science of the Total Environment*, 567, 946–957. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.148>
20. Zhang, X., Wang, H., & He, L. (2020). "Biochar's role in the retention and transformation of heavy metals in soil: A review". *Environmental Pollution*, 263, 114616. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114616>
21. Morris, G.M., & Goodsell, D.S. (2009). Molecular docking with AutoDock. *Nature Protocols*, 4(6), 923–939. <https://doi.org/10.1038/nprot.2009.106>
22. Forli, S. et al. (2016). AutoDockTools: A complete docking suite. *Methods in Molecular Biology*, 178, 243–261. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6371-3_18
23. Montgomery, D.C. (2017). *Design and Analysis of Experiments* (9th ed.). Wiley.
24. Anderson, M.J., & Whitcomb, P.J. (2016). *RSM Simplified: Optimizing Processes Using Response Surface Methods for Design of Experiments*. Productivity Press.
25. Ahmad, A. et al. (2021). Computational techniques in drug discovery: Docking and QSAR studies. *Journal of Molecular Modeling*, 27(6), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s00894-021-04630-7>
26. ООО "АБК "БиоВита" Органическое сельское хозяйство: принципы, опыт и перспективы. <http://agroservers.ru,2024> г.
27. Почему органические продукты стоят дороже, чем обычные продукты? Архивная копия от 30 августа 2019 на Wayback Machine // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН.
28. USDA Blog » Organic 101: Allowed and Prohibited Substances. *blogs.usda.gov*. Дата обращения: 6 апреля 2016. Архивировано 30 января 2017 г.
29. Definition of organic agriculture. *ifoam.bio* (IFOAM), (недоступная ссылка).