

Описание модуля SAGRIS

Код Модуль 2	Название модуля Системы растениеводства и животноводства в условиях изменения климата
------------------------	---

1. Учебные цели модуля

Квалификационные задачи модуля

Цель модуля - подготовка специалистов высшей квалификации (аспирантов/докторантов), способных проводить передовые исследования, направленные на обеспечение устойчивой продовольственной безопасности и сельского хозяйства в условиях изменения климата.

Компетенция 1 (K1): Способен проводить комплексные исследования, в том числе трансдисциплинарные и применять современные методы исследований количественных и качественных аспектов изменения климата с целью обеспечения устойчивости в сельском хозяйстве.

Знания 1 (K131): знания о передовых методах воздействия последствий изменения климата на продовольственную безопасность: экономических рисков, связанных с сельским хозяйством в условиях изменения климата;

Умение 1 (K1U1): Умеют адаптировать системы производства экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства, основанные на исследованиях к неблагоприятным последствиям изменения климата.

Компетенция 2 (K2): Способен разрабатывать и внедрять приемы и модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата.

Знания 1 (K231): профессиональные знания в области прогнозирования и определения влияния изменения климата на производственную деятельность, продуктивность и устойчивость систем растениеводства и животноводства.

Умение 1 (K2U1): умеют рассматривать и оценивать научно-обоснованные устойчивые системы животноводства и благополучия животных в условиях изменения климата, с целью сохранения безопасности продукции животноводства, с учетом минимальных экономических рисков.

Резюме содержания

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

Профессиональное содержание модуля охватывает приобретение сельскохозяйственных навыков для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития в условиях изменения климата.

Практические содержание модуля заключается в способности определять и умело решать практические и профессиональные проблемы систем растениеводства и животноводства в условиях изменения климата.

Междисциплинарное содержание модуля охватывает процесс взаимной координации учебных дисциплин в условиях единого, непрерывного и целостного развития в профессиональной деятельности.

Методы преподавания/ обучения (резюме)

Лекции-презентации, семинары-презентации, семинар с разбором конкретных ситуаций, экскурсия, мастер-класс

2. Предварительные условия для изучения Модуля

Требуемые знания, умения, компетенции	Какие предварительные знания, умения, компетенции необходимы для успешного изучения модуля? Для успешного изучения модуля необходимы знания и навыки, приобретенные в магистратуре по экологии и защите окружающей среды; земледелию и растениеводству; животноводству; производству и реализации экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства на основании действующих нормативных документов.
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?

Изменение климата коренным образом влияет на условия ведения сельскохозяйственной деятельности и связано с устойчивым развитием;



Во всех регионах мира растения, животные и экосистемы адаптировались к преобладающим климатическим условиям;
Изменение этих условий повлияет на них по-разному;
Воздействие изменения климата может варьироваться от снижения урожайности и повышенной изменчивости до замены сельскохозяйственных культур и потери сельскохозяйственного биоразнообразия и экосистемных услуг;
Во многих регионах сельскохозяйственное производство уже испытывает это негативное влияние.

4. Аттестация по модулю (условия начисления зачетных баллов)

Форма и длительность (минут)	Доля в %
Зачет с оценкой (РФ) (60 мин.), ответы на вопросы/решение кейс-задач Экзамен (Каз) (60 мин.), ответы на вопросы/решение кейс-задач	60% (текущая оценка) : 40% (экзамен)
Будет определено вузом	Будет определено вузом

5. Организация

Ответственные за модуль Алтаева О.А. – 2 и 4 подтемы Айтжанова И. – 1,3,5 подтемы		
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 ECTS = 30 академическим часам (РФ, Казахстан)	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю
Общая трудоемкость модуля 4 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 120 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением (РФ, Казахстан)		
Контактные (в т.ч. аудиторные) (лекции, лабораторные, практические) 60 ч./ 50%	Индивидуальная работа (выполнение заданий, групповая и самостоятельная работа) 60 ч. / 50%	

6. Дизайн модуля

Подтемы	
Подтема 1	Влияние изменения климата на системы сельскохозяйственного производства (0,8 ECTS – 24 часа)
Подтема 2	Влияние изменения климата на продовольственную безопасность (0,8 ECTS – 24 часа)
Подтема 3	Устойчивое использование и управление ресурсами (водные ресурсы, экосистемы, землепользование) (0,8 ECTS – 24 часа)
Подтема 4	Экологически безопасное растениеводство (0,8 ECTS – 24 часа)
Подтема 5	Устойчивые системы животноводства и благополучие животных (0,8 ECTS – 24 часа)



6.1. Описание подтемы

Код	Название подтемы:
Подтема 1	Влияние изменения климата на системы сельскохозяйственного производства

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): Проводить комплексные исследования, в том числе трансдисциплинарные и применять современные методы исследований количественных и качественных аспектов изменения климата с целью обеспечения устойчивости в сельском хозяйстве.

Знание 1 (K131): Современное состояние актуальных проблем воздействия изменения климата на системы сельскохозяйственного производства;

Знание 2 (K132): Знание трансдисциплинарных исследований по воздействию изменения климата на сельскохозяйственные системы.

Умения 1 (K1Y1): Объективно анализировать современные научные достижения в области исследований и применять элементы устойчивости в исследованиях;

Умения 2 (K1Y2): Решать исследовательские и практические задачи, в том числе в трансдисциплинарных областях и поддерживать устойчивость систем сельскохозяйственного производства.

Компетенция 2 (K2): Способен разрабатывать и внедрять приемы и модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата.

Знание 1 (K231): Инновационные приемы и модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства;

Знание 2 (K232): Приоритетные стратегии и тактические решения научно-исследовательских и практических задач в системе сельскохозяйственного производства в условиях изменения климата.

Умения 1 (K2Y1): Критически оценивать влияние изменения климата на сельскохозяйственное производство;

Умения 2 (K2Y2): Внедрять результаты научных исследований для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата.

Содержание

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

Профессиональное содержание: обучение навыкам ведения сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности и его устойчивого развития в условиях изменения климата, вовлечение обучающегося в процесс исследования.

Методологическое содержание охватывает: знание методик и методологий исследования; понимание алгоритмов взаимодействия и функционирования систем растениеводства и животноводства в условиях изменения климата; анализ аграрного производства на основе комплексного системного подхода, современных методов исследований и требований к работе с научной литературой.

Практическое содержание заключается в: умении выявлять и квалифицированно решать практические и профессиональные проблемы систем растениеводства и животноводства в условиях изменения климата; умении применять методы и инструменты для изучения системы обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития в условиях изменения климата; умении собирать, анализировать и интерпретировать данные в области продовольственной безопасности, производства экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства, управления ресурсами и устойчивыми системами растениеводства и животноводства; умении апробировать результаты и внедрять в модельные прогнозные сценарии.

Междисциплинарное содержание охватывает: фрагментарность исследования (сочетание научной сферы, производства, бизнес-участников и государственных ведомств); принцип синергичности в изучении (изучение смежных и узкоспециализированных компонентов исследования); интеграцию разных наук в одном модуле (биология, сельское хозяйство, экономика, социология); проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в различных областях науки.

1. Лекция-дискуссия: «Изменение климата в мире и последствия его влияния на системы растениеводства и животноводства»
2. Круглый стол: «Пути адаптации систем растениеводства и животноводства в условиях изменения климата»
3. Самостоятельная работа-обзор инновационных технологий в мире: «Разработка новых технологий в растениеводстве и животноводстве с учетом изменения климата в мире»



4. Проблемная лекция: «Исследования влияния изменений климата на системы производства продукции растениеводства и животноводства (обзор последних научных достижений)»
5. Семинар - конференция: «Экологические последствия современных методов при использовании в системе сельского хозяйства»
6. Самостоятельная работа - презентация: «Стратегии и тактические решения научно- исследовательских и практических задач в системе растениеводства и животноводства в условиях изменения климата»
7. Лекция-визуализация: «Особенности и перспективы применения систем удобрений в инновационных ресурсосберегающих технологиях возделывания сельскохозяйственных культур в условиях аридизации климата»
8. Практико-ориентированное занятие: «Исследование модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства»
- 9 Самостоятельная работа - разработка научной статьи «Внедрение результатов научных исследований для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата».

Формы преподавания/ обучения

- лекция -дискуссия
- проблемная лекция
- лекция-визуализация
- круглый стол
- семинар-конференция
- практико-ориентированное занятие
- самостоятельная работа

Методы преподавания/ обучения

Лекция-дискуссия, проблемная лекция, лекции – визуализации, круглый стол, семинар-конференция, практика-ориентированное занятие

Литература/ учебные материалы

Литературные источники:

- 1 Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 351 с.
2. Вклад многолетнего стационара «Теоретические и технологические основы биогеохимических потоков веществ в агроландшафте» в фундаментальные и прикладные разработки агрохимии (длительный опыт Геосети РАН) / В.В. Агеев, А.Н. Есаулко, В.Г. Сычев, М.С. Сигида, С.А. Коростылев // Агрохимический вестник. – 2018. – № 4. – С. 14-20.
3. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учеб.пособие / Е. А. Устименко, А. Н. Есаулко, Е. В. Голосной, С. А. Коростылев, В. В. Агеев, М. С. Сигида, Н. В. Громова, А. Ю. Ожередова, О. Ю. Лобанкова, Ю. И. Гречишкина, А. А. Белоловова, А. В. Воскобойников, А. И. Подколзин, В. Г. Сычев, А. А. Куценко, А. Ю. Олейников; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2019. - 180 с.
4. Семенова С.М. и др. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. М.: Гидрометеиздат, 2012.
5. Системы земледелия Ставрополья: моногр. / А. А. Жученко [и др.]; под общ.ред. А. А. Жученко, В. И. Трухачева; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2011. - 844 с.
6. Становой хребет интенсивного земледелия - севообороты, удобрение, орошение: моногр. [По направлению "Агрономия" и "Экология и природопользование"] / В. В. Агеев, А. Н. Есаулко, М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова; СГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 356 с.
- 7 Современные методы диагностики питания растений [электронный полный текст]: метод.указания по проведению практ. занятий по направлению 35.06.01 – Сельское хоз-во, профиль 06.01.04 – Агрохимия / сост.: А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, В. Г. Сычев, А. И. Подколзин, А. А. Куценко, Ю. И. Гречишкина, М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова, А. А. Белоловова, Л. С. Горбатко, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, А. В. Воскобойников, Е. А. Саленко, А. Ю. Фурсова; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 787 КБ.

Дополнительная литература:

1. Agriculture and climate change Challenges and opportunities at the global and local level Collaboration on Climate-Smart Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2019
2. Dimeyeva L. A., Sitpayeva Gulnara T., Sultanova B.M. High-Altitude Flora and Vegetation . of Kazakhstan and Climate Change Impacts.- May 2015. DOI: 10.1007/978-3-319-12859-7_1
3. Glantz M.H. Climate affairs: a primer. National Center for Atmospheric Research. IslandPress, 2003, 292 p.
4. Influence of methods and technology of nitrogen fertilizer application in early spring fertilization on winter wheat productivity in arid zone of south of Russia / Е. Golosnoy, А. Esaulko, А. Belovolova, А. Ozheredova // Engineering for Rural Development. – 2019. – С. 386-390.
5. Controlling vehicular emissions in Beijing during the last decade. Hao Jiming. Hu Jingnan. Transp. Res. A. 2006. 40, №8, pp.639-651.
6. Condition monitoring and analysis of development in winter crops of water erosion processes using remote sensing technologies / Esaulko A., Sigida M., Golosnoy E., Antonov S., Lobankova O. // Engineering for Rural Development. – 2019. – С. 391-396.



7. Michal Nachmani, Sam Tucker Landesman, Hitomi Roppongi, Philip Schleifer, Amelia Sharman, K. Stolle Singleton, Jayaraj Sundaresan and Terry Townsend. Climate. Kazakhstan. Extract from 2015 Global Climate Legislation Survey 99 Country Climate Change Legislation Review/ www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/legislation

Перечень электронных баз и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модуля:

www.isiknowledge.com

www.scopus.com

<https://elibrary.ru/>

<http://www.fao.org>

<http://www.mnr.gov.ru>

<http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html>

meteof.ru

Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационно-справочные системы:

Электронно-библиотечная система Издательства «Инфра-М» (<https://znanium.com>)

Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)

Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» (<https://biblio-online.com>)

Электронный периодический справочник (<https://www.garant.ru>)

Всемирная метеорологическая организация http://www.wmo.int/pages/index_ru.html

Парижское соглашение к Рамочной конвенции ООН по изменению климата
http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conv2010.shtml

Прочее

приглашенные эксперты

6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS 0,8	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю 6/6	Разделение на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы 0,8 з.е. ECTSx 30 акад. часов = 24 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контактные (в т.ч. аудиторные) (лекции, лабораторные, практические) 12 акад. ч. / 50%			Индивидуальная работа (выполнение заданий, групповая и самостоятельная работа) 12 акад. ч./ 50%	



6.1. Описание подтемы

Код	Название подтемы
Подтема 2	Влияние изменения климата на продовольственную безопасность

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): Проводить комплексные исследования, в том числе трансдисциплинарные и применять современные методы исследований количественных и качественных аспектов изменения климата с целью обеспечения устойчивости в сельском хозяйстве.

Знания 1 (K131): Передовые современные междисциплинарные теории, связывающие сельское хозяйство и изменение климата: климатические модели и влияние климатических изменений на продовольственные системы и цепочки;

Умения 1 (K1U1): Критически анализировать современные научные исследования в области влияния изменения климата на продовольственную безопасность.

Компетенция 2 (K2): Способен разрабатывать и внедрять приемы и модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата.

Знания 1 (K231): Риски, связанные с изменением климата и их влияние на продовольственную безопасность;

Умения 2 (K2U2): Использовать методы оценки рисков влияния изменения климата на продовольственную безопасность.

Содержание

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

Профессиональное содержание подтемы охватывает: актуальность и теоретические основы подтемы; научный характер информационного материала.

Методологическое содержание подтемы охватывает: знание методов и методик исследования подтемы; понимание алгоритмов взаимодействия сельскохозяйственных и продовольственных систем в условиях изменения климата.

Практическим содержанием подтемы является умение применять методы и инструментарий исследования системы продовольственной безопасности; умение апробировать полученные результаты и реализовывать их в модельных прогнозных сценариях;

Междисциплинарное содержание подтемы охватывает: фрагментарность исследования (сочетание научной сферы, участников бизнеса и государственных ведомств); принцип синергетики при изучении подтемы (изучение смежных и узкоспециализированных компонентов исследования в совокупности дает больший эффект).

1. Лекция – дискуссия: «Социально-исторические аспекты глобальной продовольственной проблемы. Потери в сельском хозяйстве из-за изменения климата»
2. Блок-семинар: «Определение специализации и производительных сил в мировом сельском хозяйстве в условиях изменения климата»
3. Анализ конкретных ситуаций (case study): «Риски экономические, экологические, социальные, природно-климатические, техногенные»
4. Самостоятельное изучение учебных материалов в виде групповой работы: «Основные направления обеспечения продовольственной безопасности с помощью национальных систем управления»
5. Лекция-визуализация: «Продовольственное обеспечение человечества на современном этапе развития. Сокращение потерь в сельском хозяйстве при применении «умных» технологий»
6. Галочная стратегия (Tick-box): «Передовые исследования, связанные с изменением климата и продовольственной безопасностью»
7. Мозговой штурм: «Доходы населения и экономическая доступность продовольствия»
8. Самостоятельное изучение учебных материалов в виде опорных конспектов: «Мировая политика и международная деятельность в области обеспечения продовольствием населения в разрезе развитых и развивающихся стран».

Формы преподавания/ обучения

- лекция – дискуссия
- лекция-визуализация
- блок-семинар
- анализ конкретных ситуаций (case study)
- галочная стратегия (Tick-box)
- мозговой штурм



Методы преподавания/ обучения

Лекция-дискуссия, лекции-визуализации, блок-семинар, метод case-study или анализ конкретных ситуаций, (Tick-box), мозговой штурм, групповая работа.

Литература/ учебные материалы

Основная литература:

1. Агроэкология. Методология, технология, экономика: учебник для вузов по агроном. спец. / ред. В. А. Черников, ред. А. И. Чекерес. - М.: КолосС. - Текст: - 2004. - 399 с.
Европейская региональная рамочная программа действий «Защита здоровья в условиях воздействия изменения климата на окружающую среду», 2010.
2. Декларация Всемирного саммита по продовольственной безопасности (Принята на Всемирном саммите по продовольственной безопасности, Рим 16-18 ноября 2009г.).
3. Изменения климата, климатообразование: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, 05.03.02 География / Мин-во науки и высш. образ. РФ, Бурятский гос. ун-т им. Доржи Банзарова; сост.: М. А. Мотошкина, Д. М. Аюшеева. - Улан-Удэ : Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2019. - 216 с.

Дополнительная литература:

4. Киотский протокол (Kyoto protocol), 1997 г. Дохинская поправка к Киотскому протоколу (The Doha Climate Gateway), 2012 г.
5. Кокорин А.О. Изменение климата. Глоссарий терминов, используемых в работе РКИК ООН [Электронный ресурс]/ Кокорин А.О., Липка О.Н., Суляндзига Р.В. - М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015. - 93 с.
6. Логинов В.Ф. Изменения климата: тренды, циклы, паузы [Электронный ресурс]: монография / В.Ф. Логинов, В.С. Микуцкий. - Минск. 2017. - 179 с. <https://e.lanbook.com/book/106670/>
7. Парижская конференция по климату (21-я конференция, проводимая в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата), 2015 г.
8. Папцов А.Г., Шеламова Н.А. Мировая агропродовольственная система и глобальные климатические изменения // АПК: экономика, управление. – 2017. – № 11. – С. 81–94.
9. Папцов А.Г. Глобальная продовольственная безопасность в условиях климатических изменений: монография / А.Г. Папцов, Н.А. Шеламова. М.: РАН. – 2018. – 132.
10. Проблемы агрометеорологии в условиях глобального изменения климата. «Агрометеорологическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства в условиях изменения климата» (Россия, г. Обнинск, октябрь 2006 г.): научное издание. Вып. 36 / ред. И. Г. Грингоф. - Обнинск: [б. и.], 2007. - 461 с.
11. Почвенные процессы и пространственно-временная организация почв: [сб. науч. тр.] = Soil processes and spatio-temporal organization of soils. - М.: Наука, 2006. - 567, [1] с.
Развитие и изменение климата: доклад о мировом развитии 2010. - М.: Весь Мир, 2010. - 440 с.
12. Тулохонов А. К. Киотский протокол: проблемы и решения: аналитический обзор / А. К. Тулохонов, С. Д. Пунцукова, Э. М. Зомонова; СО РАН ГПНТБ. - Новосибирск: [б. и.], 2006. - 117 с.
13. Федоров В.М. Инсоляция Земли и современные изменения климата [Электронный ресурс] / В.М. Федоров. - Электрон. дан. - Москва: Физматлит, 2018. - 232 с. <http://e.lanbook.com/book/105024>
14. Хромов С. П. Метеорология и климатология: Рек. Мин. образования РФ в качестве учебника для вузов по направлению 51140 «География и картография» и спец. 012500, 013700 / С. П. Хромов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС; [Б. м.]: Изд-во МГУ, 2008. - 584 с.
15. Шабанов В. В. Оценка природно-хозяйственного риска в условиях изменения климата (на примере сельскохозяйственной деятельности): учебное пособие / В. В. Шабанов; авт. И. С. Орлов. - М.: [с. н.], 2003. - . - Текст: Ч.1: Теория. - 87 с.
16. Шабанов В. В. Оценка природно-хозяйственного риска в условиях изменения климата (на примере сельскохозяйственной деятельности): учебное пособие / В. В. Шабанов; авт. И. С. Орлов. - М.: [с. н.], 2003. - . - Текст: Ч.2: Практика. - 109 с.
17. Экологический менеджмент в условиях глобализации экономики: доп. УМО по образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов по спец. 080502 / П. В. Сухоруков. - М.: КолосС, 2009. - 216 с.
18. «ФАО-адапт»: Рамочная программа ФАО по адаптации к изменению климата [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/024/md323r.Pdf>.
19. Официальный сайт Международного центра по торговле и устойчивому развитию (ICTSD) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ictsd.org/bridges-news>.

Дополнительная литература (Иностранные источники):

1. Nicetic, O. and E. van de Fliert. 2014. Changing institutional culture: participatory monitoring and evaluation in transdisciplinary research for agricultural development in Vietnam. *Knowledge Management for Development Journal* 10(3): 60-68. <http://journal.km4dev.org/>
2. Strasser, U.; Förster, K.; Formayer, H.; Hofmeister, F.; Marke, T.; Meißl, G.; Nadeem, I.; Stotten, R.; Schermer, M. Storylines of combined future land use and climate scenarios and their hydrological impacts in an Alpine catchment (Brixental/Austria). *Sci. Total Environ.* 2018. in review.
3. Mina, M.; Bugmann, H.; Cordonnier, T.; Irauschek, F.; Klopčič, M.; Pardos, M.; Cailleret, M. Future ecosystem services from European mountain forests under climate change. *J. Appl. Ecol.* 2017, 54, 389–401. [CrossRef]



4. Ellison, D.; Morris, C.; Locatelli, B.; Sheil, D.; Cohen, J.; Murdiyarso, D.; Gutierrez, V.; van Noordwijk, M.; Creed, I.; Pokorny, J.; et al. Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Glob. Environ. Chang.* 2017, 43, 51–61. [CrossRef]
5. Brown, L.R. 2006. Plan B 2.0: Rescuing a planet under stress and a civilization in trouble. Earth Policy Inst., Washington, DC.
6. Caporali, F., G. Lieblein, P. Von Fragstein, and C. Francis. ed. 2007. Integration of research and education in agroecology and organic farming. In Proc. ENOAT Workshop, Pieve Tesino, Italy. 30–31 Aug. 2007. Dep. Plant Production, Univ. of Tuscia, Viterbo, Italy.
7. Stokols D, Hall KL, Moser RP, Feng A, Misra S, Taylor BK (2010). Evaluating cross-disciplinary team science initiatives: conceptual, methodological, and translational perspectives. In: Frodeman R, Klein JT, Mitcham C (eds) Oxford handbook on interdisciplinarity. Oxford University Press, New York, pp 471–493.
8. Talwar S, Wiek A, Robinson J (2011) User engagement in sustainability research. *Sci Public Policy* 38:379–390.
9. Clark WC, Tomich TP, van Noordwijk M, Guston D, Catacutan D, Dickson NM et al (2011) Boundary work for sustainable development: natural resource management at the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). *Proc Natl Acad Sci USA* [Epub ahead of print]. doi:10.1073/pnas. 0900231108
10. Cloos L, Trutnevyte E, Bening C, Hendrichs H, Wallquist L, Stauffacher M et al (2010) Energiestrategien kleiner Gemeinden und kleiner und mittlerer Unternehmen. Der Fall Urna`sch im Kanton Appenzell Ausserrhoden. ETH-UNS Fallstudie 2009. TdLab, Zu.
11. Cox M, Arnold G, Toma`s SV (2010) A review of design principles for community-based natural resource management. *Ecol Soc* 15(4):38.
12. Methodological challenges of transdisciplinary research Christian Pohl, Gertrude Hirsch Hadorn *Dans Natures Sciences Sociétés* 2008/2 (Vol. 16), pages 111 à 121.
13. Convention about Food assistance <http://docs.cntd.ru/document/499077683>

ИПеречень электронных баз и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модуля:

www.isiknowledge.com

www.scopus.com

<https://elibrary.ru/>

<http://www.fao.org>

<http://www.mnr.gov.ru>

<http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html>
meteorf.ru

Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационно-справочные системы:

Электронно-библиотечная система Издательства «Инфра-М» (<https://znanium.com>)

Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)

Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» (<https://biblio-online.com>)

Электронный периодический справочник (<https://www.garant.ru>)

Прочее

Для лучшего усвоения материала лекций, а также для получения практического опыта при изучении подтемы 2 Модуля 2 будут на занятия будут приглашены эксперты, работающие в данной области из России, Казахстана и ЕС.

6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS 0,8	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю 4/8	Разделение на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы 0,8 з.е. ECTSx 30 академ. часов = 24 академ. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контактные (в т.ч. аудиторные) (лекции, лабораторные, практические) 12 академ. ч. / 50%			Индивидуальная работа (выполнение заданий, групповая и самостоятельная работа) 12 академ. ч./ 50%	



6.1. Описание подтемы

Код Подтема 3	Название подтемы: Устойчивое использование и управление ресурсами (водные ресурсы, экосистемы, землепользование)
-------------------------	--

6.2. Дизайн подтемы

<p>Результаты обучения</p> <p>Компетенция 2 (K2): Способен разрабатывать и внедрять приемы и модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата.</p> <p>Знания 1 (K231): Принципы оценки природно-хозяйственных рисков в использовании водных и земельных ресурсов;</p> <p>Знания 1 (K232): Принципы устойчивости, механизмы и методические подходы, обеспечивающие управление ресурсами.</p> <p>Умения 1 (K2Y1): Анализировать степень устойчивости агроландшафта с использованием современных цифровых информационных технологий;</p> <p>Умения 1 (K2Y2): Находить практические решения в повышении устойчивости ресурсов (водные ресурсы, экосистемы, землепользование).</p>
<p>Содержание</p> <p>Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?</p> <p><i>Профессиональное</i> содержание: актуальность знаний об инновационных мерах по снижению рисков в устойчивом управлении, принципах устойчивости и оценке адаптированных мер ресурсного потенциала агроландшафтов, замкнутом цикле экономики. Применение научного подхода к обеспечению устойчивости природных систем.</p> <p><i>Методологическое</i> содержание: знание методики оценки природно-экономических, эколого - экономических, эколого - гигиенических рисков. Знание механизмов и процедур проведения экологической экспертизы сельскохозяйственных предприятий.</p> <p><i>Практическое</i> содержание: применение современных методов оценки природных и экономических рисков в условиях изменения климата. Проведение агроэкологического анализа и разработка плана оптимизации агроландшафтов. Разработка мер по устойчивому управлению ресурсами.</p> <p><i>Междисциплинарное</i> содержание: использование эколого - экономических подходов к устойчивому управлению ресурсами.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Проблемная лекция: «Использование инновационных мер при устойчивом использовании и управлении водными ресурсами в сельском хозяйстве (с учетом региональных особенностей)»2. Семинар - диспут: «Принципы устойчивости и оценки адаптивных мер. Агроэкологический анализ и разработка плана оптимизации агроландшафтов»3. Практическое занятие: «Оценка природно-хозяйственных рисков в условиях изменения климата (на примерах АПК)»4. Самостоятельная работа (подготовка презентации): «Стратегия устойчивого управления водными ресурсами»5. Лекция-визуализация: «Почвенные ресурсы. Интегрированное управление плодородием почв»6. Семинар-дискуссия: «Анализ инновационных мероприятий направленных на снижение рисков на основе оценки экологической опасности использования земель»7. Кейс-анализ: «Разработка рекомендаций по устойчивости агроландшафтов на основе оценки степени трансформации биоты»8. Самостоятельная работа (подготовка научной статьи): «Проблемы устойчивого землепользования (на примере региона)».
<p>Формы преподавания/ обучения</p> <ul style="list-style-type: none">- проблемная лекция- семинар - диспут- практическое занятие- лекция-визуализация- семинар-дискуссия- кейс-анализ
<p>Методы преподавания/ обучения</p> <p>Проблемная лекция; семинар – диспут (проблемный семинар); лекции – визуализации, практические занятия, семинар-дискуссия, метод конкретных ситуаций (англ. Case method, кейс-метод, метод кейсов, метод ситуационного анализа).</p>



Литература/ учебные материалы

Основная литература:

1. Российская Федерация. Министерство сельского хозяйства. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения [электронный ресурс]: Приказ Минсельхоза России от 13 декабря 2016 г. № 552 (ред. от 12.10.2018) // Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 января 2017 г. № 53909 – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>.
2. Водохозяйственные системы и водопользование: учебник / Л. Д. Раткович, В.Н. Маркин, А.Л. Бубер [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.
3. Доклад о состоянии, использовании и охране водных ресурсов / О состоянии окружающей среды и природопользовании в Ставропольском крае в 2017 году : сб. Министерства природных ресурсов и ООС. Ставрополь, 2018. - С. 42-43.
4. Зеленская Т.Г. Современные проблемы экологии и природопользования: учебное пособие / Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, С.В. Окрут. - Ставрополь АГРУС, 2018. - 128 с.
5. Лошаков А.В. Мелиорация, рекультивация и охрана земель [электронный ресурс]: учебно-методич. пособие для аспирантов / Лошаков А.В. и др. . – СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – 650КБ.
6. Окрут С.В. Экологический аудит и сертификация: учебное пособие / С.В. Окрут, Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, О.Ю. Гудиев, И.О. Лысенко. - Ставрополь, 2019. - 104 с
7. Окрут С. В. Экологические проблемы водных объектов сельских территорий / С.В. Окрут, Ю.В. Хмелянчишин // Актуальные вопросы экологии и природопользования: сборник научных трудов по материалам V международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 2017 года) / СтГАУ. – Ставрополь, 2017. – С. 242.
8. Окрут С.В. Экотоксикологическая оценка биохимических свойства почв Нефтекумского района Ставропольского края / С.В. Окрут, И. О. Лысенко, О. Ю. Гудиев, Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская // Вестник АПК Ставрополья. 2018. № 4 (32). С. 113–117.
9. Суслов О.Н. Степные реки Краснодарского края: монография. – Краснодар, КубГАУ, 2015. – 256 с.
10. Соловьева, Ю.А. Анализ влияния эрозивно-гидрологических процессов на гидрохимический режим рек агроландшафтов / Ю.А. Соловьева, М.В. Кумани, Я.В. Павлюк, Ж.А. Буряк // Научные ведомости. - 2015.- №3. - С. 133-140.

Дополнительная литература:

1. Атакулов Т.А., Ержанова К.М. Мелиоративное земледелие: учебно-методический комплекс дисциплины / Ержанова К.М. Атакулов Т.А.; КазНАУ.- Алматы: Айтұмар, 2015.- 114с.
2. Биомониторинг состояния окружающей среды [Текст]: учебник для студ. и магистрантов вузов / Р.Р.Бейсенова, Л.В.Кубрина, Е.В.Донец, А.И.Григорьев.- Алматы: Эверо, 2015.- 184 с.: 1, 91 МБ.
3. Бурлибаев М.Ж., Волчок А.А., Шведовский П.В. Проблемы оптимизации природопользования и природообустройства в математических моделях и методах.- Алматы: Канагат, 2003. – 532 с.
4. Есполов, Т.И. Управление земельными ресурсами [электронный ресурс] / Т.И. Есполов, Ж.Т. Сейфуллин.- Алматы, 2004.- 332 с.: 61, 7 мб.
5. Есполов, Т.И. Экономико-правовой механизм управления земельными ресурсами [электронный ресурс]: учебник для вузов / Т.И. Есполов, Ж.Т. Сейфуллин, Г.Ж. Сейтахмина; МОН РК; КазНАУ.- Алматы: Агроуниверситет, 2006.- 316 с.: 54, 9 Мб.
6. Зубаиров, О.З. Сточные воды и использование их в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: монография / О.З. Зубаиров.- Алматы: КазНАУ, 2011.- 289с.
7. Корпачев В.П. Водные ресурсы и основы водного хозяйства [Электронный ресурс]: учеб. пособие.- Изд. 3-е, испр. и доп.- CD-RW 700 MB/80 MIN.- СПб.: Лань, 2012.- 320 с.
8. Мустафаев Ж.С. Методологические и экологические принципы мелиорации сельскохозяйственных земель. – Тараз, 2004. – 306 с.
9. Нарбаев Т.И. Гидрология, учебник для вузов рек. МОН РК, 2014 г.
10. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник / Я.Д.Вишняков, Н.Н.Бурцева, С.П.Кисилева [и др.]; под ред. Я.Д.Вишнякова.- М.: Академия, 2015.- 368 с.: 8, 56 МБ.- (Высшее образование. Бакалавриат).
11. Сергалиев Н.Х. Оценка почвенной эмиссии углекислого газа в различных ценозах Западного Казахстана: монография / Н.Х. Сергалиев, А.Г. Нагиева. – Уральск: Зап.-Каз. аграр.-техн. ун-т им. Жангир хана. 2020. – 113 с
12. Яковлев С. В., И. Г. Губий, И. И. Павлинова. Комплексное использование водных ресурсов. М.: Высшая школа, 2008. —383 с.

Дополнительная литература (Иностранные источники):

1. [lysenko](#) L. Methodology of forecasting and planning of environmental activities in rural areas// L. [lysenko](#), A. [Esaulko](#), S. [Serikov](#), S. [Okрут S.](#), [Y.](#) Mandra. – Agricultural Bulletin of Stavropol Region/ 2015. – Vol/ S1/ - P.- 112-115.
2. Mike, A. Management Planning for Nature Conservation a Theoretical Basis & Practical Guide / A. MiKe.F- Springer Netherlands, 2013. - 508 p.



<p>3. Costa, R. T. Land Use / Cover and Naturalness Changes for Watershed Environmental Management (Southeastern Brazil) / R. T. Costa C.F. Goncalves, A. T. Fushita J. E. dos Santos // Journal of Geoscience and Environment Protection. - 2017. - Vol. 5. - P. 1- 14.</p> <p>4. Okrut S. Role Of Soil Condition Assessment In The Development Of Farming Biologization Techniques / E.E. Stepanenko, O. Yu. Gudiev, T.G. Zelenskaya, A.O. Kasatkina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. № 9(6). P. 1813–1818.</p> <p>5. Sergaliyev N.Kh., Nagiyeva A., Zhiengaliyev A.T. The change in CO₂ emissions in the dark chestnut soil of the Urals. Scopus, «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science». Юпра. – 2018. – P. 1-9</p> <p>6. N.Sergaliyev, A.Nagiyeva, A. Tlepov. Biological activity and emission of carbon dioxide from dark chestnut soil of Western Kazakhstan. Eco. Env. & Cons. 26 (3) : 2020; pp. (1217-1220) Copyright@ EM International. ISSN 0971–765X. Ecology, Environment and Conservation (0971765X-India-Scopus)</p> <p>7. Iysenko L. Methodology of forecasting and planning of environmental activities in rural areas// L. Iysenko, A. Esaulko , S. Serikov , S. Okrut S., Y. Mandra. – Agricultural Bulletin of Stavropol Region/ 2015. – Vol/ S1/ - P.- 112-115.</p> <p>8. Mike, A. Management Planning for Nature Conservation a Theoretical Basis & Practical Guide / A. MiKe.F- Springer Netherlands, 2013. - 508 p.</p> <p>9. Costa, R. T. Land Use / Cover and Naturalness Changes for Watershed Environmental Management (Southeastern Brazil) / R. T. Costa C.F. Goncalves, A. T. Fushita J. E. dos Santos // Journal of Geoscience and Environment Protection. - 2017. - Vol. 5. - P. 1- 14.</p> <p>10. Okrut S. Role Of Soil Condition Assessment In The Development Of Farming Biologization Techniques / E.E. Stepanenko, O. Yu. Gudiev, T.G. Zelenskaya, A.O. Kasatkina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. № 9(6). P. 1813–1818.</p>
<p>Прочее Коллоквиум</p>

6.3. Организация подтемы

3.е. ECTS 0,8	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю 4\8	Разделение на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы 0,8 з.е. ECTS x 30 академ. часов = 24 академ. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контакты (в т.ч. аудиторные) (лекции, лабораторные, практические) 12 академ. ч. / 50%			Индивидуальная работа (выполнение заданий, групповая и самостоятельная работа) 12 академ. ч. / 50%	

6.1. Описание подтемы

Код	Название подтемы
Подтема 4	Экологически безопасное растениеводство

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): Проводить комплексные исследования, в том числе трансдисциплинарные и применять современные методы исследований количественных и качественных аспектов изменения климата с целью обеспечения устойчивости в сельском хозяйстве.

Знания 1 (K131): Передовые современные междисциплинарные теории и новые методы исследований, связывающие производство экологически безопасной продукции растениеводства и изменение климата;

Умения 1 (K1U1): Комплексная оценка сельскохозяйственных угодий на пригодность к экологически безопасному растениеводству;

Компетенция 2 (K2): Способен разрабатывать и внедрять приемы и модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата.

Знания 1 (K231): Научно-методические подходы к разработке системы экологически безопасного растениеводства;

Умения 1 (K2U1): Реализовывать экологические подходы к питанию и защите растений в условиях изменения климата.

Содержание

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

Профессиональный контент. Теории и модели устойчивого развития сельского хозяйства в применении экологически безопасного растениеводства в условиях изменения климата. Основные компоненты экологически чистых систем растениеводства на основе наблюдений, измерений, информации, научных ресурсов, расчетов и концепций функционирования экологически чистых систем земледелия;

Эффективность сельскохозяйственных систем с точки зрения баланса природных ресурсов, трудовых ресурсов и агроэкономики.

Программно-целевой подход к устойчивому развитию органического сельского хозяйства в управлении органическим производством. Основы планирования и прогнозирования устойчивого развития сельского хозяйства и выявление различий между традиционным земледелием и органическим земледелием

Методологическое содержание подтемы охватывает: знание методов и методик исследования подтемы; понимание алгоритма производства экологически чистой продукции и изменения климата.

Практическим содержанием подтемы является: умение применять методы и средства производства экологически чистой продукции; умение тестировать полученные результаты и реализовывать их в модельных прогнозных сценариях; личностная интеграция аспирантов/докторантов в исследовательский процесс подтемы (равноправное участие)

Междисциплинарное содержание подтемы охватывает: фрагментацию научных исследований (сочетание научной сферы, участников бизнеса и государственных ведомств); принцип синергетики при изучении подтемы (изучение смежных и узкоспециализированных компонентов научных исследований); интеграцию различных наук в рамках одной подтемы (биология (сельское хозяйство), экономика, социология).

1. Лекция-визуализация: «Биологическая защита растений»
2. Практико-ориентированное занятие: «Особенности получения экологически чистой продукции»
3. Практическое занятие с привлечением экспертов-практиков: «Производство и внедрение микробиологических препаратов для растениеводства»
4. Самостоятельное изучение учебных материалов в виде групповой работы: «Меры, обеспечивающие стабилизацию продуктивности агроэкосистем и сохранение биоразнообразия в рамках современного экологического земледелия»
5. Лекция – дискуссия: «Селекция, как инструмент поддержания устойчивости и безопасности растениеводства»
6. Семинар-конференция: «Развитие экологической агрохимии»
7. Анализ конкретных ситуаций (case study): «Экологические риски агротехнологий»
8. Самостоятельное изучение учебных материалов в виде опорных конспектов: «Санитарно-гигиеническая оценка продовольственного сырья и пищевых продуктов растениеводства. Вещества, загрязняющие продукты питания и корма».

Формы преподавания/ обучения

- лекция-визуализация
- практико-ориентированное занятие



- практическое занятие с привлечением экспертов-практиков
- лекция - дискуссия
- семинар-конференция
- анализ конкретных ситуаций (case study)

Методы преподавания/ обучения

Лекции-визуализации, практико-ориентированном знании, практическое занятие, лекция-дискуссия, семинар-конференция, Метод case-study или анализ конкретных ситуаций.

Литература/ учебные материалы

Основная литература:

1. Система земледелия Республики Бурятия: научно-практические рекомендации/; под науч. ред. профессора А. П. Батудаева. -2-е изд., перераб. и доп. -Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2018. -349 с.
2. Тушканов М.П. Организация сельскохозяйственного производства: Учебник / М. П. Тушканов, С. И. Грядов. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 292 с.
3. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству/Пер. с англ. и публ. под общ. рук. к.с/х.н. А. Нерсияна/ Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Региональное отделение по Европе и Центральной Азии – Будапешт, 2017 – 118 с.
4. Щукин С.В. Экологизация сельского хозяйства (перевод традиционного сельского хозяйства в органическое) [Текст] / Серия обучающих пособий «RUDECO Переподготовка кадров в сфере развития сельских территорий и экологии» М., 2012. – 196 с.

Дополнительная литература:

1. Акимбекова Г. У., Акимбекова Ш. У., Григорук В. В., Климов Е. В., Молдашев А. Б., Никитина Г. А. Кооперация плодовоощных хозяйств Казахстана. Методическое пособие 2017г. УДК 635: 334.73 (574).
2. Лесной Н.Н. Производство экологически чистых продуктов растениеводства: Экологические основы утилизации соломы злаковых культур. Модуль 12: Учебно-практическое пособие / Н. Н. Лесной, Григоров А.Н. - М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. - 33 с.
3. Тулохонов А. К. Киотский протокол: проблемы и решения: аналитический обзор / А. К. Тулохонов, С. Д. Пунцукова, Э. М. Зомонова; СО РАН ГПНТБ. - Новосибирск: [б. и.], 2006. - 117 с.
4. Шабанов В. В. Оценка природно-хозяйственного риска в условиях изменения климата (на примере сельскохозяйственной деятельности): учебное пособие / В. В. Шабанов; авт. И. С. Орлов. - М. : [с. н.], 2003. - . - Текст: Ч.1 : Теория. - 87 с.
5. Шабанов В. В. Оценка природно-хозяйственного риска в условиях изменения климата (на примере сельскохозяйственной деятельности): учебное пособие / В. В. Шабанов; авт. И. С. Орлов. - М. : [с. н.], 2003. - . - Текст: Ч.2: Практика. - 109 с.
6. Экологический атлас бассейна оз. Байкал // сайт Байкальского информационного центра URL: <http://archive.iwlearn.net/bic.iwlearn.org/bic.iwlearn.org/bic.iwlearn.org/ru/atlas/atlas.html>

Дополнительная литература (Иностранные источники):

1. Nicetic, O. and E. van de Fliert. 2014. Changing institutional culture: participatory monitoring and evaluation in transdisciplinary research for agricultural development in Vietnam. *Knowledge Management for Development Journal* 10(3): 60-68. <http://journal.km4dev.org/>
2. Strasser, U.; Förster, K.; Formayer, H.; Hofmeister, F.; Marke, T.; Meißl, G.; Nadeem, I.; Stotten, R.; Schermer, M. Storylines of combined future land use and climate scenarios and their hydrological impacts in an Alpine catchment (Brixental/Austria). *Sci. Total Environ.* 2018. in review.
3. Mina, M.; Bugmann, H.; Cordonnier, T.; Irauschek, F.; Klopčič, M.; Pardos, M.; Cailleret, M. Future ecosystem services from European mountain forests under climate change. *J. Appl. Ecol.* 2017, 54, 389–401. [CrossRef]
4. Ellison, D.; Morris, C.; Locatelli, B.; Sheil, D.; Cohen, J.; Murdiyarsa, D.; Gutierrez, V.; van Noordwijk, M.; Creed, I.; Pokorny, J.; et al. Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Glob. Environ. Chang.* 2017, 43, 51–61. [CrossRef]
5. Brown, L.R. 2006. Plan B 2.0: Rescuing a planet under stress and a civilization in trouble. Earth Policy Inst., Washington, DC.
6. Caporali, F., G. Lieblein, P. Von Fragstein, and C. Francis. ed. 2007. Integration of research and education in agroecology and organic farming. In Proc. ENOAT Workshop, Pieve Tesino, Italy. 30–31 Aug. 2007. Dep. Plant Production, Univ. of Tuscia, Viterbo, Italy.
7. Stokols D, Hall KL, Moser RP, Feng A, Misra S, Taylor BK (2010). Evaluating cross-disciplinary team science initiatives: conceptual, methodological, and translational perspectives. In: Frodeman R, Klein JT, Mitcham C (eds) Oxford handbook on interdisciplinarity. Oxford University Press, New York, pp 471–493.
8. Talwar S, Wiek A, Robinson J (2011) User engagement in sustainability research. *Sci Public Policy* 38:379–390.
9. Clark WC, Tomich TP, van Noordwijk M, Guston D, Catacutan D, Dickson NM et al (2011) Boundary work for sustainable development: natural resource management at the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). *Proc Natl Acad Sci USA* [Epub ahead of print]. doi:10.1073/pnas. 0900231108



10. Cloos L, Trutnevyte E, Bening C, Hendrichs H, Wallquist L, Stauffacher M et al (2010) Energiestrategien kleiner Gemeinden und kleiner und mittlerer Unternehmen. Der Fall Urna'sch im Kanton Appenzell Ausserrhoden. ETH-UNS Fallstudie 2009. TdLab, Zu.
11. Cox M, Arnold G, Toma's SV (2010) A review of design principles for community-based natural resource management. Ecol Soc 15(4):38.
12. Methodological challenges of transdisciplinary research Christian Pohl, Gertrude Hirsch Hadorn Dans Natures Sciences Sociétés 2008/2 (Vol. 16), pages 111 à 121.
13. Hamza M.A., Anderson W.K .. Soil compaction in crop-ping systems: A review of the nature, causes and possible solutions. Soil and Tillage Research, 82 (2), 121-145.
14. Stoate C., Boatman N. D., Borralho R. J., Carvalho C. Rio, G. R. de Snoo and Eden P. (2001). Ecological impacts of arable intensification in Europe. Journal of Environmental Management, 63 (4), 337-365.
15. Altaeva O A, Imeskenova and Chibikova O.M.. Sustainable development of organic agriculture in the Baikal region, as a cross-border area. 2019 – To cite this article: O A Altaeva et al 2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 395 012006. <https://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/395/1>
16. Problems of economic regionalization in modern conditions / Ts. D. Gonchikov [et al.] // Environment and Sustainable Development of the Mongolian Plateau and Adjacent Territories: proceedings of the XII International Scientific Conference (Ulan-Ude, August 3-4, 2017). - 2017. - p. 184-186.

Перечень электронных баз и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модуля:

www.isiknowledge.com

www.scopus.com

<https://elibrary.ru/>

<http://www.fao.org>

<http://www.mnr.gov.ru>

<http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html>

meteorf.ru

<https://soz.bio/spravochnye-dannye-ob-organicheskom-selskom-hozyajstve-v-rossii/>

Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационно-справочные системы:

Электронно-библиотечная система Издательства «Инфра-М» (<https://znanium.com>)

Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)

Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» (<https://biblio-online.com>)

Электронный периодический справочник (<https://www.garant.ru>)

Прочее

Для лучшего усвоения материала лекций, а также для получения практического опыта при изучении подтемы 4 Модуля 2 будут на занятия будут приглашены эксперты, работающие в данной области из России, Казахстана и ЕС

6.3. Организация подтемы

З.е. ECTS 0,8	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю 4/8	Разделение на группы нет	Рекомендуемый учебный семестр 2	Язык Русский, казахский, английский
Общая трудоемкость подтемы 0,8 з.е. ECTS x 30 академ. часов = 24 академ. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контактные (в т.ч. аудиторные) (лекции, лабораторные, практические) 12 академ. ч. / 50%			Индивидуальная работа (выполнение заданий, групповая и самостоятельная работа) 12 академ. ч./ 50%	

6.1. Описание подтемы

Код	Название подтемы
Подтема 5	Устойчивые системы животноводства и благополучие животных

6.2. Дизайн подтемы

<p>Результаты обучения</p> <p>Компетенция 2 (K2): Способен разрабатывать и внедрять приемы и модели устойчивого развития систем растениеводства и животноводства для обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменения климата.</p> <p>Знания 1 (K231): Стресс и адаптация в животноводстве; Концепция благополучия животных; Принципы и критерии оценки благополучия;</p> <p>Знания 2 (K232): Влияние животноводства на окружающую среду; основные факторы, влияющие на адаптацию систем животноводства к изменениям климата.</p> <p>Умения 1 (K2Y1): Дать характеристику моделей высокоинтенсивного и низкоинтенсивного животноводства; обсуждать проблемы благополучия животных; оценивать благополучие животных;</p> <p>Умения 2 (K2Y2): Оценить влияние животноводства на окружающую среду; описывать модели высокоинтенсивного и низкоинтенсивного животноводства в контексте изменения климата; выявлять основные факторы, влияющие на адаптацию систем животноводства к изменениям климата.</p>
<p>Содержание</p> <p>Какое профессиональное, методологическое, практическое и междисциплинарное содержание охватывается подтемой?</p> <p><i>Профессиональное</i> содержание: описывается влияние экологических условий на системы животноводства, принципы и критерии оценки благополучия животных.</p> <p><i>Междисциплинарное</i> содержание: составляющие и условия устойчивого развития.</p> <p>Для достижения экологически устойчивого животноводства учащиеся должны составить полную картину устойчивых систем животноводства; оценить выявленные сильные и слабые стороны различных систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекция-дискуссия: «Принципы устойчивого животноводства» 2. Практическое занятие с привлечением экспертов практиков: «Факторы риска снижения благосостояния в условиях изменения климата» 3. Круглый стол: «Адаптация животноводческой системы к изменению климата» 4. Самостоятельная работа-разработка научно-исследовательского проекта, составление селекционно-племенного плана: «Совершенствование инновационных технологий в животноводстве в связи с изменением климата» 5. Проблемная лекция: «Благополучие животных и его составляющие» 6. Практико-ориентированное занятие (выезд на предприятие): «Модель менеджмента качества управленческих процессов в животноводстве» 7. Семинар-конференция «Экологические следствия современных методов животноводства» 8. Самостоятельная работа-подготовка научной статьи (тезиса): «Животноводство и окружающая природная среда»
<p>Формы преподавания/ обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекция- дискуссия; - практическое занятие с привлечением экспертов-практиков - проблемная лекция - практика-ориентированное занятие - семинар конференция - круглый стол
<p>Методы преподавания/ обучения</p> <p>Лекция- дискуссия, проблемная лекция, практическое занятие, практико-ориентированное занятие, круглый стол, семинар-конференция, разработка научно-исследовательского проекта</p>
<p>Литература/ учебные материалы</p> <p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Иванов Ю.А., Миронов В.В. Экологичное животноводство, проблемы и вызовы. issn 0131-5226. сборник научных трудов. иазп. 2015. вып. 87. 2. Раимов У. Б. Влияние изменения климата на животноводство, пастбищное хозяйство и адаптационные технологии по улучшению и восстановлению деградированных земель. Практическое руководство. Бишкек, 2019. 3. Роль животноводства в устойчивом развитии сельского хозяйства в интересах продовольственной безопасности и питания/Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания / Июль 2016 года



4. Раимов У. Б. Влияние изменения климата на животноводство, пастбищное хозяйство и адаптационные технологии по улучшению и восстановлению деградированных земель. Практическое руководство. Бишкек, 2019.

Дополнительная литература (Иностранные источники):

1. Abubakar, M., Manzoor, S., Iqbal, A., 2018. Introductory Chapter: Animal Welfare—Global Perspective, Animal Welfare, IntechOpen
2. Graux, A., Lardy, R., Bellocchi, G., Soussana, J.F. Global warming potential of French grassland-based dairy [livestock systems under climate change](#) (Article). Regional Environmental Change Volume 12, Issue 4, 2012, Pages 751-763.
3. Pig environment problems/ P.Smith, H.Crabtree. –Nottingham, 2005. – 166 p.
4. Sustainable animal production/Ed. A.Aland and F.Madec. Wageningen, 2009. - 496 p.
5. Sustainable farm production/ M.Krause, J.Richardson. Inkata Press. 1996. - 143 p.
6. FAO. 2018. World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals. Rome. - 222 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
7. ФАО. 2020. Здоровье животных и изменение климата. Рим. - 8 с. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
8. Food and Agriculture Organization (2006) Livestock's Long Shadow. Rome: Food and Agriculture Organization.
9. World Bank (2009) Minding the Stock: Bringing Public Policy to Bear on Livestock Sector Development. Washington: The WorldBank.

ИПеречень электронных баз и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модуля:

www.isiknowledge.com
www.scopus.com
<https://elibrary.ru/>
<http://www.fao.org>
<http://www.mnr.gov.ru>
<http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html>
meteorf.ru

Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационно-справочные системы:

Электронно-библиотечная система Издательства «Инфра-М» (<https://znanium.com>)
 Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
 Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» (<https://biblio-online.com>)
 Электронный периодический справочник (<https://www.garant.ru>)

Прочее

практические визиты: выездное занятие на животноводческую ферму

6.3. Организация подтемы

3.е. ECTS	Контактные (в т.ч. академические) часы в неделю	Разделение на группы	Рекомендуемый учебный семестр	Язык
0,8	4\8	нет	2	Русский, казахский и английский
Общая трудоемкость подтемы				
0,8 з.е. ECTS x 30 акад. часов = 24 акад. часов – общая трудоемкость с последующим распределением				
Контактные (в т.ч. аудиторные) (лекции, лабораторные, практические) 12 ч. / 50%			Индивидуальная работа (выполнение заданий, групповая и самостоятельная работа) 12 ч. / 50%	



История изменений		
Версия	Дата публикации	Изменения
1.1.	17.11.2021	Initial version