

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

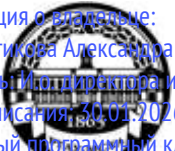
ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологий

Дата подписания: 30.01.2026 09:52:28

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии
Кафедра растениеводства и луговых экосистем

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
агробиотехнологии

А.В. Шитикова

«28» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07 «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РАС-
ТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.04 «Агрономия»

Направленность: «Управление агробизнесом в растениеводстве»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025


Разработчики: Лазарев Н.Н., доктор с.-х.н., профессор


«25» августа 2025 г.

Куренкова Е.М, кандидат с.-х.н., доцент


«26» августа 2025 г.

Прудников К.С., ассистент


«26» августа 2025 г.

Рецензент: Савоськина О.А., доктор с.-х. наук, профессор


«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия», профессионального стандарта и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры растениеводства и луговых экосистем

Протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института агробиотехнологии
Шитикова А.В., доктор с.-х.н., профессор.



«28» августа 2025 г.

Руководитель ОПОП 35.04.04 «Агрономия»,
«Управление агробизнесом в растениеводстве»
Шитикова А.В., доктор с.-х.н., профессор



«28» августа 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| АННОТАЦИЯ..... | 4 |
| 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ | 5 |
| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ | 5 |
| ПО СЕМЕСТРАМ | 5 |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 9 |
| 4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | 12 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 22 |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ | 2423 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 25 |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА | 30 |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА..... | 30 |
| 7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ..... | 25 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 25 |
| 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 30 |
| 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 30 |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий | 34 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 34 |

Аннотация

рабочей программы дисциплины Б1.В.07 «Технология производства возобновляемого растительного сырья» для подготовки магистра по направленности «Управление агробизнесом в растениеводстве».

Целью изучения дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» является освоение студентами теоретических знаний, приобретение практических навыков и умений по инновационным технологиям выращивания энергетических растений, в том числе с использованием цифровых технологий для оценки их состояния в период вегетации, способам переработки биомассы и сельскохозяйственных отходов в биотопливо.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в профессиональный модуль и является дисциплиной профессионального цикла – индекс **Б1.В.07.**

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос-7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3

Краткое содержание дисциплины: Значение возобновляемого растительного сырья и биоэнергии для устойчивого развития. Экологическое воздействие возобновляемых невозобновляемых источников энергии на окружающую среду. Выращивание возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола. Требования к культурам и особенности их выращивания. Сравнение производства биоэтанола с другими видами биотоплива. Выращивание кукурузы, пшеницы и тритикале. Энергетическая ценность этих культур. Использование биомассы для производства биогаза. Субстраты для производства биогаза. Выход биогаза из различных субстратов. Использование культурных растений для производства биогаза. Выращивание масличных культур. Производство биодизеля из растительных масел. Особенности выращивания рапса, сурепицы, горчицы, редьки масличной, подсолнечника и сои для получения масла и его использование для получения биодизеля. Технологии выращивания древесных и травянистых растений для получения топливных пеллет. Выбор древесных пород и длительность оборота выращивания. Агротехника выращивания ивы, тополя, ольхи для получения топлива. Особенности выращивания травянистых растений – двукисточника тростникового, мискантуса, силфийи пронзеннослистой, проса прутьевидного. Биохимическое превращение биомассы в биоэтанол. Биохимическое превращение биомассы в биогаз. Получение биодизеля из масличных растений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа/ 4 часа практическая подготовка).

Промежуточный контроль по дисциплине: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» является освоение студентами теоретических знаний, приобретение практических навыков и умений по инновационным техно-

логиям выращивания энергетических растений для получения биотоплива, способам переработки биомассы и сельскохозяйственных отходов в биотопливо.

Задачи дисциплины:

1. Дать знания по биологии и экологии энергетических растений.
2. Научить определять и распознавать виды культурных и дикорастущих энергетических растений.
3. Дать знания о современных технологиях возделывания энергетических растений для конкретных почвенно-климатических условий.
4. Дать знания о переработке энергетических растений в биотопливо (биоэтанол, биодизель, биогаз, топливные пеллеты).

2. Место дисциплины в учебном процессе

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в профессиональный модуль под индексом **Б1.В.05**.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «**Технология производства возобновляемого растительного сырья**» являются: «Теоретические основы адаптивной интенсификации растениеводства», «Современные технологии заготовки, хранения и использования кормов», «Основы управления продукционным процессом полевых агросистем», «Интенсивные технологии производства зерна».

Особенностью дисциплины является то, что она формирует у будущих специалистов знания о новом направлении в использовании сельскохозяйственных культур для переработки в биотопливо, умения программировать урожайность новых энергетических растений и проводить научные исследования с ними. Текущая и промежуточная аттестация студентов путем сдачи зачетов по итогам изучения отдельных тем и выполнения контрольных работ.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных и профессиональных компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части) | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними | <ul style="list-style-type: none"> - Теоретические основы системного анализа: понятие системы, элемента, среды, структуры, свойства целостности и эмерджентности. - Классификацию систем: материальные и абстрактные, искусственные и естественные, статические и динамические, замкнутые и открытые. - Основные подходы и принципы системного анализа: принцип многоуровневости, принципа единства анализа и синтеза, закона необходимого разнообразия. - Алгоритмы выделения элементов и установления межэлементных связей. - Современные методы и техники изучения систем: метод дерева целей, метод сценариев, SWOT-анализ, PESTLE-анализ, морфологический анализ. | <ul style="list-style-type: none"> - Идентифицировать структуру и состав конкретной проблемной ситуации как системы. - Выделять главные элементы и отношения между элементами, определяющие характер исследуемой системы. - Определять целевые показатели и критерии эффективности рассматриваемых систем. - Строить модели изучаемой системы (графические, математические, символичные). - Проводить качественный и количественный анализ результатов системного исследования. | <ul style="list-style-type: none"> - Методологией анализа реальных проблемных ситуаций путем декомпозиции целого на части и последующего объединения частей в единую систему. - Навыками составления комплексных отчетов и презентаций по результатам проведенного системного анализа. - Средствами и инструментами современной аналитики (визуализация данных, специализированные программы и технологии). - Техниками проверки адекватности построенных моделей реальности. - Умениями выработки практических рекомендаций и мер по решению конкретных проблемных ситуаций на основе системного подхода. |
| | | | УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - Основы стратегического планирования и управления проектами. - Модели и алгоритмы формирования стратегических планов (SWOT-анализ, PESTLE-анализ). - Основные этапы проектирования эффективной стратегии: постановка целей, определение ресурсов, оценка рисков, контроль исполнения. - Особенности управления ресурсами, персоналом и | <ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать четкую цель и формировать перечень последовательных шагов для её достижения. - Оценивать последствия каждого этапа и понимать влияние принятых решений на внешние обстоятельства и заинтересованные стороны. - Прогнозировать возможные риски и негативные последствия отдельных этапов и учитывать их при разработке плана. - Создавать реалистичный гра- | <ul style="list-style-type: none"> - Профессиональными компетенциями в области проектного менеджмента и стратегического планирования. - Методом SMART постановки целей и критериев оценки их достижимости. - Навыками фасилитации командной работы и мотивацией сотрудников. - Программами и технологиями автоматизации стратегического планирования и контроля хода работ. |

| | | | | | | |
|---|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>внешней средой в процессе реализации стратегии.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Критерии оценки успешности и качества разработанных стратегий. - Понятие синергии и эффект мультипликации усилий участников проекта. - Ключевые факторы успеха в достижении поставленных целей и влияния на окружающую среду. | <p>фик реализации стратегии с указанием сроков и промежуточных результатов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предлагать меры коррекции стратегии в зависимости от изменений условий внешней среды и внутренних обстоятельств. - Структурировать и оптимизировать работу команды исполнителей, обеспечивая эффективное сотрудничество и достижение взаимных выгод. | <ul style="list-style-type: none"> - Практическими приёмами минимизации рисков и предотвращения кризисных ситуаций. - Методологиями внедрения инноваций и адаптации стратегии к новым условиям рынка и внешней среды. |
| | ПКос-1. | Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур | ПКос-1.1 Владеет методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области растениеводства с использованием цифровых средств и технологий | <ul style="list-style-type: none"> - Источники научной и технической информации по растениеводству (отечественные и зарубежные базы данных, журналы, конференции, патенты). - Современные цифровые средства и технологии для сбора и хранения информации (базы данных, облачные хранилища, программное обеспечение для научных исследований). - Методы первичной обработки информации (фильтрация, классификация, категоризация). - Способы анализа и интерпретации полученных данных (количественные и качественные методы, статистический анализ, методы сравнения и сопоставления). - Принципы систематизации информации (формирование библиографических списков, аннотирование, создание обзоров литературы). - Международные стандарты оформления цитат и ссылок. | <ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять эффективный поиск необходимой информации среди множества отечественных и зарубежных источников. - Грамотно обрабатывать большие объёмы полученной информации, выделяя наиболее значимую и релевантную. - Применять современные цифровые инструменты для анализа и визуализации данных (Excel, SPSS, SAS, Python, R). - Составлять обоснованный анализ состояния науки и практики в сфере растениеводства. - Оформлять результаты исследований согласно международным стандартам и требованиям. - Организовывать и поддерживать собственные электронные библиотеки и архивы документов. | <ul style="list-style-type: none"> - Компьютерными программами и системами для работы с большими объемами информации (Google Scholar, Web of Science, Scopus, Mathcad, MATLAB). - Навыками работы с специализированными базами данных по растениеводству (агрономические карты, климатические атласы, почвенно-картографические данные). - Методами верификации и валидации собранных данных. - Современными средствами цифрового картографирования и геоинформационных систем (GIS-технологии). - Эффективными способами передачи результатов своего труда коллегам и специалистам отрасли (доклады, публикации, презентации). |
| 2 | ПКос-2 | Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования | ПКос-2.2 Разрабатывает методики проведения полевых экспериментов по инновационным технологи- | Методики проведения полевых экспериментов и наиболее инновационные направления | Научно обосновывать выбор современных методик исследования, в том числе с использова- | Разрабатывает методики проведения полевых экспериментов по инновационным техно- |

| | | | | | | |
|--|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ям возделывания полевых культур | исследований | нием электронных ресурсов, официальных сайтов | логиям возделывания полевых культур |
| | ПКос-3 | Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов) | ПКос-3.1 Разрабатывает схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами | <ul style="list-style-type: none"> - Основы агрономии и биологии растений. - Правила и методики проведения полевых, лабораторных и производственных экспериментов. - Факторы, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных культур (почва, климат, удобрения, сорта и др.). - Статистические методы обработки экспериментальных данных. - Требования нормативных документов и стандартов к проведению испытаний и оформлению документации. - Специфику оборудования и материалов, используемых в исследованиях. - Основные направления научного прогресса в растениеводстве и селекции. | <ul style="list-style-type: none"> - Планировать эксперименты, учитывая специфику конкретного региона и культуры. - Правильно подбирать участки для опытных полей, соблюдая научные рекомендации. - Подбирать соответствующие лабораторные методы и оборудование для проведения анализов. - Обеспечивать соблюдение норм биологической этики и охраны окружающей среды. - Выполнять обработку экспериментальных данных и проводить статистический анализ. - Готовить отчёты и доклады по проведённым исследованиям. - Внедрять передовые методы выращивания и ухода за растениями в сельскохозяйственное производство. | <ul style="list-style-type: none"> - Навыками подготовки участков для проведения полевых опытов. - Практическим опытом подбора сортов и гибридов культурных растений для заданных климатических зон. - Технологиями внесения удобрений и защиты растений от болезней и вредителей. - Приёмами и оборудованием для качественного отбора проб почвы и растительных образцов. - Методами оценки урожайности и качества продукции полевых культур. - Навыками использования современных компьютерных программ для анализа данных и отчетности. - Способностью внедрить разработанный экспериментальный материал в производственную практику хозяйства. |
| | | | ПКос-3.2 Организует закладку опытов с полевыми культурами, проводит учёт и наблюдения в них | <ul style="list-style-type: none"> - Нормативные документы и требования к проведению полевых опытов. - Агротехнические приемы возделывания полевых культур. - Биологические особенности роста и развития растений. - Методы учёта урожая и показателей качества продукции. - Правила ведения наблюдательной документации и фиксации данных. - Современные приборы и технологии для мониторинга состояния посевов. - Принципы планирования и распределения земельных | <ul style="list-style-type: none"> - Подготовить участок для закладки эксперимента, выбрать оптимальный способ посева и посадки. - Провести учёт всхожести семян, плотности насаждения, динамики роста и развития растений. - Регулярно вести наблюдение за состоянием посадок, фиксируя отклонения и аномалии. - Выполнить замеры урожайности и оценить качество сельскохозяйственной продукции. - Рассчитать экономические показатели проведенных мероприятий. - Организовать защиту растений | <ul style="list-style-type: none"> - Навыками расчета доз удобрений и химикатов для подкормки и защиты растений. - Опытной техникой выполнения замеров и наблюдений в полевых условиях. - Способами эффективного размещения опытных делянок на участке. - Навыками документирования результатов исследований и формированием отчета по итогам опытов. - Возможностями современных приборов дистанционного зондирования и спутникового мониторинга посевов. - Технологиями восстановле- |

| | | | | | | |
|---|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | площадей под опыты. | от болезней, вредителей и неблагоприятных погодных условий. - Работать с современным оборудованием для агрохимического анализа почвы и растений. | ния плодородия почвы и повышения устойчивости растений к стрессовым факторам. |
| | ПКос-4 | Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта | ПКос-4.1 Проводит программирование урожайности полевых культур для различных уровней агротехнологий | <ul style="list-style-type: none"> - Основные закономерности роста и развития растений. - Аграрные технологии различной интенсивности (экстенсивные, интенсивные, высокоинтенсивные). - Показатели, характеризующие состояние и потенциал продуктивности полевых культур. - Методы программирования урожайности: расчет потребностей растений в питательных веществах, воде, свете и тепле. - Формы удобрений и способы их внесения, нормы полива и орошения. - Экономико-математическое моделирование производства сельскохозяйственной продукции. - Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие аграрное производство. | <ul style="list-style-type: none"> - Определять потенциальную урожайность культур исходя из генетического потенциала сорта и уровня агротехники. - Разрабатывать планы питания растений, рассчитывая потребности в минеральных и органических удобрениях. - Обоснованно выбирать сроки и способы обработки почвы, предпосевной подготовки семенного материала. - Производить расчеты экономических затрат и доходов от внедряемых агротехнических приемов. - Анализировать динамику изменения климата и вносить необходимые корректировки в программу земледелия. - Использовать автоматизированные системы управления сельским хозяйством и дистанционные методы мониторинга посевов. | <ul style="list-style-type: none"> - Навыками расчетов баланса веществ и энергии в агроценозе. - Методами прогнозирования урожайности и оценки эффективности применяемых технологий. - Современные компьютерные программы и онлайн-сервисы для анализа и планирования сельхозпроизводства. - Механизмами привлечения инвестиций и государственных субсидий для модернизации сельского хозяйства. - Основами экологической сертификации продуктов питания и стандартами экологически чистого земледелия. - Организационными мероприятиями по повышению квалификации работников АПК и развитию сельской инфраструктуры. |
| 3 | ПКос-5 | Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований | ПКос -5.3 На основе существующих требований и ГОСТов осуществляет подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований | Требования ГОСТов к публикациям в виде научно-технических отчетов, обзоров и научных статей | Структурировать научный материал в виде отчетов, обзоров и научных публикаций, в том числе с использованием с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point | На основе существующих требований и ГОСТов осуществляет подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований |
| 5 | ПКос-7 | Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных | ПКос-7.2 Владеет навыками поиска и внедрения в производство инновационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> - Основные источники инновационной информации (патентные фонды, отраслевые выставки, конференции, тематические издания). - Тенденции и перспективы развития технологических направлений в соответствующей | <ul style="list-style-type: none"> - Искать и анализировать перспективные идеи и технологические решения, подходящие для предприятия. - Проводить сравнительную оценку альтернативных вариантов технологического обновления. | <ul style="list-style-type: none"> - Информационными ресурсами и современными технологиями поиска инновационных идей и технологий. - Стратегиями продвижения инновационных разработок на рынок. - Навыками оперативного реа- |

| | | | | | | |
|---|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>отрасли.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Этапы жизненного цикла нововведений и факторы, влияющие на успех их внедрения. - Правовую базу интеллектуальной собственности и механизмы патентования изобретений. - Роль организационно-экономических условий в освоении новшеств. - Методы оценки экономической целесообразности и конкурентоспособности инновационных проектов. | <ul style="list-style-type: none"> - Фиксировать и защищать права на интеллектуальную собственность (оформление заявок на патенты, лицензии). - Составлять бизнес-план внедрения инновационного продукта или услуги. - Управлять процессами освоения и масштабирования новой технологии. - Привлекать инвестиции и грантовую поддержку для реализации инновационных инициатив. | <p>гирования на изменение рыночной конъюнктуры и потребительских предпочтений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Комплексом методов и методик анализа эффективности внедрения инноваций. - Практическими приемами работы с инвесторами и партнерами в рамках инвестиционных соглашений. - Менеджментом качества и качеством управления изменениями в организациях, осваивающих новые технологии. |
| 6 | ПКос-8 | Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий | ПКос-8.2 Определяет потребности полевых культур в обеспечении влагой, теплом, светом и элементами минерального питания для достижения планируемой урожайности | Потребности полевых культур во влаге, тепле, свете и элементах минерального питания | Проводить расчеты по оптимизации экологических условий выращивания полевых культур для достижения планируемой урожайности, в том числе с использованием с помощью программных продуктов Excel | Осуществляет программирование урожайности с.-х. культур в полевых условиях, в том числе с использованием с помощью программных продуктов Excel |
| | | | ПКос-8.3 Проводит расчеты по определению плановой урожайности полевых культур для различных уровней агротехнологий | <ul style="list-style-type: none"> - Методы и формулы расчета потенциальной и фактической урожайности. - Основные агротехнические приемы и их влияние на урожайность полевых культур. - Особенности роста и развития растений в зависимости от типа агротехнологий (простые, улучшенные, интенсивные). - Принципы рационального использования удобрений и средств защиты растений. - Значение факторов окружающей среды (климат, почва, рельеф) для определения плановой урожайности. - Стандартные нормативы и коэффициенты, используемые при расчете урожайности. | <ul style="list-style-type: none"> - Определять биологически возможное количество продукции на единицу площади. - Вычислять потребность в ресурсах (семена, удобрения, гербициды, рабочая сила) для достижения определенной урожайности. - Расчет оптимальной дозы внесения удобрений и воды в зависимости от уровня агротехнологий. - Оценивать потери урожая вследствие неблагоприятных природных явлений и определять меры их компенсации. - Формировать практические рекомендации по повышению урожайности для фермеров и руководителей хозяйств. - Применять современные вычислительные программы и таб- | <ul style="list-style-type: none"> - Навыками проведения полевого обследования посевов и почвообследований. - Методиками вычисления индексов агроэкономической эффективности различных агротехнологий. - Современными технологиями прогнозирования и предупреждения заболеваний и вредителей растений. - Базовыми экономическими показателями для оценки доходности и окупаемости вложений в повышение урожайности. - Инновационными технологиями мониторинга состояния посевов (спутниковые снимки, датчики влажности и температуры почвы). - Умением интерпретировать |

| | | | | | | |
|---|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | лицы для точного расчета урожая. | полученные данные и адаптировать расчеты под разные региональные условия. |
| 7 | ПКос-9 | Способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности | ПКос-9.1Использует материалы агрохимического обследования почв, научные данные о влиянии удобрений и средств защиты на качество растениеводческой продукции при разработке технологий выращивания с.-х. культур | <ul style="list-style-type: none"> - Методы и технологию проведения агрохимического обследования почв. - Важнейшие химические процессы, происходящие в почве, и их влияние на растения. - Влияние минерального состава почвы и микроэлементов на питание растений. - Свойства различных типов удобрений и их воздействие на почву и продукцию растениеводства. - Пути поступления вредных веществ в растениеводческую продукцию и пути снижения их содержания. - Методы оценки эффективности применения удобрений и средств защиты растений. | <ul style="list-style-type: none"> - Проводить агрохимическое обследование почв и правильно интерпретировать его результаты. - Разрабатывать эффективные комплексы мероприятий по улучшению плодородия почв. - Рассчитывать оптимальное соотношение макро- и микроудобрений для конкретных агроландшафтных условий. - Составлять технологические карты выращивания сельскохозяйственных культур с учетом воздействия удобрений и средств защиты растений. - Оценивать степень риска загрязнения выращиваемой продукции тяжелыми металлами, нитратами и остаточными количествами пестицидов. - Формировать долгосрочные стратегии устойчивого развития сельского хозяйства с учетом природоохранных аспектов. | <ul style="list-style-type: none"> - Навыками анализа почвенных образцов и интерпретации полученных данных. - Экспертными знаниями о воздействии агрохимических препаратов на качество и пищевую ценность продукции. - Методами идентификации загрязнителей в почве и продуктах растениеводства. - Компьютерными программами и моделями для моделирования поведения загрязняющих веществ в экосистемах. - Профессионализмом в выборе экономически оправданных и экологически безопасных технологий. - Актуальной информацией о последних научных открытиях и инновациях в агрохимии и защите растений. |
| | | | ПКос-9.3 Реализует экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности | Экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства применительно к конкретным агроландшафтам и финансовой оснащенности сельхозпредприятия | Выбирать оптимальные технологии возделывания полевых культур для получения высококачественной продукции в том числе с использованием с помощью программных продуктов Excel | Навыками реализации экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности |
| 9 | ПКос-11 | Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей | ПКос-11.1 Анализирует научные достижения и производственный опыт по эффективным технологиям выращивания продукции растениеводства | <ul style="list-style-type: none"> - Основные теоретические положения современного растениеводства. - Перспективные научные открытия и достижения в области селекции, агротехники и биотехнологий. - Лучшие мировые и отечественные практики в сфере вы- | <ul style="list-style-type: none"> - Исследовать и сравнивать различные технологии выращивания продукции растениеводства. - Объяснять преимущества и недостатки определенных технологий и способов выращивания. - Оценивать эффективность и рентабельность применения новых технологий в конкретных | <ul style="list-style-type: none"> - Методами анализа и обобщения большого объема специальной информации. - Навыками участия в профессиональных дискуссиях и семинарах по актуальным проблемам растениеводства. - Знаниями современных информационных систем и элек- |

| | | | | | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>рацивания растениеводческих культур.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Причины возникновения отклонений в ходе производственного процесса и пути их устранения. - Экономические и социальные аспекты перехода на новые технологии. - Потенциальные возможности и ограничения широкого распространения инновационных подходов. | <p>регионах и хозяйствах.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предоставлять консультации фермерам и руководителям предприятий по вопросам выбора оптимальных технологий. - Проводить аналитические исследования публикаций и отчетов по эффективному производству продукции растениеводства. - Участвовать в формировании региональных и федеральных программ поддержки прогрессивных технологий. | <p>тронных библиотек, содержащих научную литературу по растениеводству.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Руководящими материалами Министерства сельского хозяйства РФ и иных ведомств. - Интерактивными образовательными ресурсами и дистанционным обучением в сфере агротехнологий. - Современные методики анализа рынков сбыта продукции растениеводства и маркетинговых исследований. |
| | | ПКос-11.3 Определяет перспективные направления совершенствования и повышения эффективности технологий производства продукции растениеводства с учетом потребностей рынка и изменений климата | <p>Российские и мировые тенденции в развитии с.-х. производства и изменении климата в том числе с использованием электронных ресурсов, официальных сайтов</p> | <p>Анализирует возможные изменения в технологиях возделывания полевых культур, объемах производства продукции растениеводства в связи с глобальным потеплением климата, использованием цифровых технологий,Ю в том числе с использованием с помощью программных продуктов Excel</p> | <p>Планирует перспективные направления совершенствования и повышения эффективности технологий производства продукции растениеводства с учетом потребностей рынка и изменений климата с использованием с помощью электронных программных продуктов</p> | |

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|
| | час. всего/* | в т.ч. по семестрам |
| | | №4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану* | 108/4 | 108/4 |
| 1. Контактная работа: * | 34,4/4 | 34,4/4 |
| Аудиторная работа* | 34,4/4 | 34,4/4 |
| лекции (Л) | 16 | 16 |
| практические занятия (ПЗ)/семинары (С) * | 16/4 | 16/4 |
| консультации перед экзаменом | 2 | 2 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | 0,4 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 46,6 | 46,6 |
| контрольная работа | 2,8 | 2,8 |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 16,8 | 16,8 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 27 | 27 |
| Вид промежуточного контроля: | экзамен | |

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин | Всего | Аудиторная работа | | | Внеауди- торная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|---------------|----------------|------------------------------------|
| | | Л | ПЗ всего/* | ПКР всего/* | |
| Раздел 1 «Выращивание возобновляемого растительного сырья для получения энергии» | 36 | 6 | 6 | | 24 |
| Тема 1. «Значение возобновляемого растительного сырья. Классификация видов биотоплива по поколениям. Выращивание масличных культур на биотопливо» | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| Тема 2. «Выращивание возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола. Использование биомассы для производства биогаза» | 12,4 | 2 | 2/2 | 0,4 | 8 |
| Тема 3. «Технологии выращивания древесных и травянистых растений для получения топливных пеллет и целлюлозы» | 12 | 2 | 2/2 | | 8 |
| Раздел 2 «Переработка растительной биомассы в биотопливо» | 10,6 | 2 | 2 | | 6,6 |
| Тема 4. «Биохимическое превращение биомассы в биоэтанол и биогаз. Получение биодизеля из масличных растений» | 10 | 2 | 2 | | 6 |

| Наименование разделов и тем дисциплин | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|---------------|----------------|----------------------------|
| | | Л | ПЗ всего/* | ПКР всего/* | |
| Раздел 3. «Производство растительного сырья для технических целей» | 32 | 8 | 8 | | 16 |
| Тема 5. Выращивание сахарной свеклы и производство сахара | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| Тема 6. Выращивание зерновых культур и картофеля и производства крахмала | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| Тема 7. Выращивание топинамбура и цикория и производство инулина | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| Тема 8. Выращивание прядильных культур и производство волокна | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| КРА | 0,4 | | | 0,4 | |
| Всего за 4 семестр | 108 | 16 | 16 | 0,4 | 46,6 |
| Итого по дисциплине | 108 | 16 | 16 | 0,4 | 46,6 |

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1 «Выращивание возобновляемого растительного сырья для получения энергии»

Тема 1. «Значение возобновляемого растительного сырья и его выращивания». Возобновляемые источники энергии. Современное состояние и перспективы использования. Значение возобновляемого растительного сырья и биоэнергии для устойчивого развития. Экологическое воздействие возобновляемых невозобновляемых источников энергии на окружающую среду. Классификация видов биотоплива по поколениям. Требования к масличным культурам. Химический состав масла различных культур. Особенности выращивания рапса, сурепицы, горчицы, редьки масличной, подсолнечника и сои для получения масла и его использование для получения биодизеля. Нетрадиционные масличные культуры – пальма масличная, ятрофа, клещевина, сафлора. Оценка состояния растений на основе анализа гиперспектральных снимков, полученных со спутников и БПЛА.

Тема 2. «Выращивание возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола и биогаза». Требования к культурам и особенности их выращивания. Сравнение производства биоэтанола с другими видами биотоплива. Выращивание кукурузы, пшеницы и тритикале. Энергетическая ценность этих культур. Субстраты для производства биогаза. Выход биогаза из различных субстратов. Использование культурных растений для производства биогаза. Особые требования к отдельным культурам и их выращивание для производства биогаза. Экономическая эффективность и экологические преимущества производства биогаза.

Тема 3. «Технологии выращивания древесных и травянистых растений для получения топливных пеллет и целлюлозы». Выбор древесных пород и

длительность оборота выращивания. Агротехника выращивания ивы, тополя, ольхи для получения топлива. Особенности выращивания травянистых растений – двукисточника тростникового, мискантуса, сильфии пронзеннослистной, проса прутьевидного. Природные кормовые угодья как источник биомассы для получения биотоплива. Пригодность целых растений зерновых культур для термического использования. Выращивание гибридного топлива, павловнии и других древесных культур для производства целлюлозы. Получение целлюлозы из дикорастущих и культурных видов древесных растений. Возделывание мискантуса и двукисточника тростникового. Оценка состояния растений на основе анализа снимков, полученных со спутников и БПЛА.

Раздел II. «Переработка растительной биомассы в биотопливо»

Тема 4. «Биохимическое превращение биомассы в биоэтанол и биогаз».

Сухой и мокрый способы получения биоэтанола. Ферментация растительной массы, дрожжевое брожение, дистилляция, обезвоживание. Использование послеспиртовой барды. Гидролизное получение этанола. Энергоэффективность биоэтанола. Физиология и среда образования биогаза. Кинетика реакций и определение размеров биогазовых установок. Технология и техника для ферментации. Требования к биогазу. Использование органических остатков ферментации.

Раздел III. «Производство растительного сырья для технических целей»

Тема 5. Выращивание сахарной свеклы и производство сахара

Особенности выращивания сахарной свёклы в качестве биоэнергетического сырья. Получение сахара из сахарной свёклы и других и других сахароносных культур. Использование отходов производства сахара для получения различных видов биотоплива и в качестве кормов для животных. Оценка состояния растений на основе анализа гиперспектральных снимков, полученных со спутников и БПЛА.

Тема 6. Выращивание зерновых культур и картофеля и производство крахмала

Особенности возделывания зерновых культур и картофеля для получения крахмала. Влияние системы удобрения на содержание крахмала в различных с.-х. культурах. Оценка состояния растений на основе анализа гиперспектральных снимков, полученных со спутников и БПЛА.

Сравнительная характеристика различных зерновых культур по содержанию крахмала. Использование соломы для производства биотоплива.

Тема 7. Выращивание топинамбура и цикория и производство инулина

Технологии выращивания топинамбура и цикория корневого. Перспективные сорта топинамбура и цикория. Технология получения инулина из топинамбура и цикория.

Тема 8. Выращивание прядильных культур и производство волокна

Технологии возделывания льна, конопли и хлопчатника. Получение волокна из прядильных культур. Использование отходов производства волокна для получения различных видов биотоплива.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела | № и название лекций, практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| | Раздел 1 «Выращивание возобновляемого растительного сырья для получения энергии» | | | | 6 |
| 1 | Тема 1. «Значение возобновляемого растительного сырья. Классификация видов биотоплива по поколениям. Выращивание масличных культур на биотопливо» | Лекция 1. «Значение возобновляемого растительного сырья. Классификация видов биотоплива по поколениям. Выращивание масличных культур на биотопливо» | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос-7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | 2 |
| | | Практическая работа 1. Определение концентрации энергии в биомассе различных культур с использованием компьютерных программ | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос-7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы | 2 |
| 2 | Тема 2. «Выращивание возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола. Использование биомассы для производства биогаза» | Лекция 2. «Выращивание возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола. Использование биомассы для производства биогаза» | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос-7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | 2 |
| | | Практическая работа 2. Определение энергетической и экономической эффективности использования растительной массы различных культур для производства биоэтанола и биогаза с использованием компьютерных программ | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос-7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы | 2/2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций, практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 5 | Тема 3. «Технологии выращивания древесных и травянистых растений для получения топливных пеллет и целлюлозы» | Лекция 3. «Технологии выращивания древесных и травянистых растений для получения топливных пеллет и целлюлозы» | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | 2 |
| | | Практическая работа 3. Разработка технологий выращивания ивы, тополя и мискантуса для получения топливных пеллет, в том числе оценка травостоев мискантуса в полевых условиях | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы, контрольная работа | 2/2 |
| 6 | Раздел II. «Переработка растительной биомассы в биотопливо» | | | | 2 |
| 7 | Тема 4. «Биохимическое превращение биомассы в биоэтанол и биогаз» | Лекция 4. «Биохимическое превращение биомассы в биоэтанол и биогаз» | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | 2 |
| | | Практическая работа 4. Эффективность использования различных зерновых культур для получения биоэтанола. Расчет выхода биогаза из различных субстратов (жидкого навоза КРС, кукурузного силоса, птичьего помета) с использованием компьютерных программ | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы | 2 |
| | Раздел III. «Производство растительного сырья для технических целей» | | | | 8 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций, практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| | Тема 5. Выращивание сахарной свеклы и производство сахара | Лекция 5. Выращивание сахарной свеклы и производство сахара | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | 2 |
| | | Практическая работа 5. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания сахарной свёклы | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы | 2 |
| | Тема 6. Выращивание зерновых культур и картофеля и производства крахмала | Лекция 6. Выращивание зерновых культур и картофеля и производства крахмала. Мониторинг состояния растений с использованием БПЛА | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | 2 |
| | | Практическая работа 6. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания картофеля | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы | 2 |
| | Тема 7. Выращивание топинамбура и цикория и производство инулина | Лекция 7. Выращивание топинамбура и цикория и производство инулина | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; | | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций, практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/из них практическая подготовка |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| | | | ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | |
| | | Практическая работа 7. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания топинамбура и цикория | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы | 2 |
| | Тема 8. Выращивание прядильных культур и производство волокна | Лекция 8. Выращивание прядильных культур и производство волокна | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | | 2 |
| | | Практическая работа 8. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания льна | УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3 | защита практической работы | 2 |

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| №п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Раздел 1 «Выращивание возобновляемого растительного сырья для получения энергии» | |
| 2 | Тема 1. «Значение возобновляемого растительного сырья. Классификация видов биотоп- | 1.Значение возобновляемого растительного сырья для устойчивого развития (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3). 2. Положительные экологические эффекты и проблемы при |

| №п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | лива по поколениям. Выращивание масличных культур на биотопливо» | <p>производстве и использовании возобновляемого растительного сырья (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>3. Эффективность выращивания озимого и ярового рапса для получения масла (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>4. Особенности использования новых сортов масличных культур для технических и продовольственных целей (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>5. Выращивание сои в различных регионах Российской Федерации (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>6. Зависимость качества биодизеля от состава жирных кислот, содержащихся в масле (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>7. Получение биодизеля в условиях конкретного с.-х. предприятия (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> |
| 3 | Тема 2. «Выращивание возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола и биогаза» | <p>1. Сравнительная характеристика зерна кукурузы, пшеницы и тритикале для переработки в биоэтанол (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>2. Использование сахарной свёклы и картофеля для получения этанола (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>3. Использование сельскохозяйственных отходов (соломы, жидкого навоза, птичьего помёта, стержней кукурузных початков) для производства биогаза (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>4. Особенности получения кукурузного силоса и сенажа из трав для переработки в биогаз (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>5. Выход биоэтанола из различных зерновых культур (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> |
| 6 | Тема 3. «Технологии выращивания | 1. Эффективные технологии получения посадочного материала древесных культур и мискантуса (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; |

| №п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | древесных и травянистых растений для получения топливных пеллет и целлюлозы» | <p>ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>2. Использование лесных отходов для производства топливных пеллет (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>3. Технологии выращивания ивы и тополя для переработки в биотопливо (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3).</p> <p>1.Перспективы использования дикорастущих растений для получения целлюлозы (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>2.Интродукция хлопчатника в южных регионах РФ (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> |
| 7 | Раздел II. «Переработка растительной биомассы в биотопливо» | |
| | Тема 4. «Биохимическое превращение биомассы в биоэтанол и биогаз» | <p>1.Получение биоэтанола из зерна кукурузы (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>2.Целлюлозосодержащие растительные материалы для получения биоэтанола (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>3.Эффективность работы буюгазовых установок в различных климатических условиях ((УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>4.Использование ТБО для получения бигаза (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> |
| Раздел III. «Производство растительного сырья для технических целей» | | |
| | Тема 5. Выращивание сахарной свеклы и производство сахара | <p>1.Хозяйственные особенности современных гибридов сахарной свёклы (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>2. Получение сахара из сахарного сорго и сахарного тростника (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> |
| | Тема 6. Выращивание зерновых культур и картофеля и производства крахмала | <p>1.Особенности накопления крахмала сортами картофеля разных групп спелости (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3)</p> <p>2.Влияние удобрений на накопление крахмала в картофеле (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2;</p> |

| №п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3) |
| | Тема 7. Выращивание топинамбура и цикория и производство инулина | 1.Сельскохозяйственная техника для уборки топинамбура и цикория (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3) 2.Хранение топинамбура и цикория (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3) |
| | Тема 8. Выращивание прядильных культур и производство волокна | 1.Борьба с сорной растительностью в посевах льна (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3) 2.Использование отходов производства волокна для получения биотоплива (УК-1.1; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.3; ПКос7.2; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.1; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.3) |

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1. «Значение возобновляемого растительного сырья. Классификация видов биотоплива по поколениям. Выращивание масличных культур на биотопливо» | Л | Информационно-коммуникационные технологии |
| 2 | Практическая работа 1. «Определение концентрации энергии в биомассе различных культур с использованием компьютерных программ | ПЗ | Информационно-коммуникационные технологии |
| 3 | Тема 2. «Выращивание возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола и биогаза» | Л | Информационно-коммуникационные технологии |
| 4 | Практическая работа 2. Определение энергетической и экономической эффективности использования растительной массы различных культур для производства биоэтанола | ПЗ | Информационно-коммуникационные технологии |

| № п/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| | и биогаза с использованием компьютерных программ | | |
| 5 | Тема 3. «Технологии выращивания древесных и травянистых растений для получения топливных пеллет и целлюлозы» | Л | Информационно-коммуникационные технологии |
| 6 | Практическая работа 3. Разработка технологий выращивания ивы, тополя и мискантуса для получения топливных пеллет, в том числе оценка травостоев мискантуса в полевых условиях | ПЗ | Информационно-коммуникационные технологии |
| 7 | Тема 4. «Биохимическое превращение биомассы в биоэтанол и биогаз» | Л | Информационно-коммуникационные технологии |
| 8 | Практическая работа 4. Эффективность использования различных зерновых культур для получения биоэтанола. Расчет выхода биогаза из различных субстратов (жидкого навоза КРС, кукурузного силоса, птичьего помета) с использованием компьютерных программ | ПЗ | Информационно-коммуникационные технологии |
| | Тема 5. Выращивание сахарной свеклы и производство сахара | Л | Информационно-коммуникационные технологии |
| | Практическая работа 5. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания сахарной свёклы | ПЗ | Информационно-коммуникационные технологии |
| | Тема 6. Выращивание зерновых культур и картофеля и производства крахмала. Мониторинг состояния растений с использованием БПЛА | Л | Информационно-коммуникационные технологии |

| № п/п | Тема и форма занятия | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | Практическая работа 6. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания картофеля | ПЗ |
| | Тема 7. Выращивание топинамбура и цикория и производство инулина | Л |
| | Практическая работа 7. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания топинамбура и цикория | ПЗ |
| | Тема 8. Выращивание прядильных культур и производство волокна | Л |
| | Практическая работа 8. Анализ технологических операций, предусмотренных технологическими картами возделывания льна | ПЗ |
| | | |
| | | |

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Комплект вопросов и заданий для контрольных работ

Раздел 1 «Выращивание возобновляемого растительного сырья для получения энергии»

Вариант 1

- 1.Перечислите зерновые злаковые культуры, используемые для производства биоэтанола.
- 2.Почему сжигание биотоплива меньше загрязняет окружающую среду?
- 3.Какие масличные культуры дают наибольший выход масла с 1 га?
4. Выращивание древесных культур на биотопливо.

Вариант 2

- 1.Как различается по химическому составу и выходу спирта зерно тритикале, ячменя, кукурузы, ржи и пшеницы?

2. Особенности использования крестоцветных культур и нетрадиционных многолетних культур на биотопливо.
3. Запасы невозобновляемых источников энергии в Российской Федерации?
4. Как рассчитать содержание энергии в биомассе?

Вариант 3

1. Цикл рубки выращиваемых на биотопливо ив и тополей?
2. Пути использования биомассы природных кормовых угодий на биотопливо.
3. Какие продукты получают из масла масличных культур?
4. Особенности применения удобрений при выращивании энергетических растений.

Вариант 4

1. Выбросы диоксида серы и оксидов азота при использовании биотоплива.
2. Преимущества озимого рапса перед яровым?
3. Использование масел в качестве смазочных материалов
4. Технология выращивания кукурузы на силос, используемый для получения биогаза.

Раздел 2 «Переработка растительной биомассы в биотопливо»

Вариант 1

1. Что такое газификация растительной массы?
2. Источники биотоплива второго поколения
3. Какие энергетические культуры целесообразно выращивать на маргинальных землях?
4. В чем состоят преимущества многолетних культур перед однолетними?

Вариант 2

1. Перспективы использования в качестве сырья для биотоплива массы микроскопических планктонных водорослей.
2. Технология получения биодизеля из растительных масел.
3. Экономические и экологические критерии оценки производства биотоплива.
4. Мировое производство масла из различных культур

Вариант 3

1. Энергетическая стратегия России до 2030 г.
2. Россия на мировых энергетических рынках
3. Использование возобновляемых источников энергии и местных видов топлива в Российской Федерации.
4. Экологические аспекты использования возобновляемых источников энергии.

Вариант 4

1. Что такое первичная и вторичная биомасса?
2. Последовательные стадии превращения сложного органического вещества в биогаз.
3. Термофильный, мезофильный и психрофильный режим метанового брожения биоотходов

4.Технология получения биодизельного топлива.

Раздел 3. «Производство растительного сырья для технических целей»

Вариант 1

- 1.Как различаются по содержанию сахара сахарная свёкла, сахарный тростник и сахарное сорго.
- 2.Технологии возделывания травянистых растений для получения целлюлозы
- 3.Какие масличные культуры используются для получения технического масла
4. Получение целлюлозы из древесных растений

Вариант 2

- 1.Особенности химического состава масла различных масличных культур
- 2.Технология получения крахмала из зерновых культур и картофеля
- 3.Получение биологически разлагаемых материалов из растительной массы
4. Технология возделывания крамбе для получения масла

Вариант 3

1. Технология возделывания озимого и ярового рыжика для получения масла
- 2.Как различаются различные зерновые культуры по содержанию крахмала и его составу
3. Селекция масличных культур по изменению состава жирных кислот
4. Особенности применения удобрений при выращивании сахароносных культур

Вариант 4

- 1.Технология выращивания топинамбура и цикория для получения инулина
- 2.Возделывание клещевины и горчицы для получения технического масла
- 3.Использование дикорастущих травянистых растений для получения целлюлозы
4. Выращивание сахарного сорго для получения сахара

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Определение содержания энергии в растительной биомассе.
2. Почему сжигание биотоплива меньше загрязняет окружающую среду?
3. Особенности выращивания многолетних трав для получения биотоплива
4. Как различается по химическому составу и выходу спирта зерно трикале, ячменя, кукурузы, ржи и пшеницы?
5. Особенности выращивания озимого и ярового рапса для получения биодизеля.
6. Запасы невозобновляемых источников энергии в Российской Федерации?
7. Технология выращиваемых на биотопливо древесных растений

8. Пути использования биомассы природных кормовых угодий на биотопливо.
9. Какие продукты получают из масла масличных культур?
10. Выбросы двуокиси серы и оксидов азота при использовании биотоплива.
11. Преимущества озимого рапса перед яровым?
12. Использование масел в качестве смазочных материалов
13. Использование отходов переработки масличных культур на корм животным?
14. Что такое газификация растительной массы?
15. Источники биотоплива второго поколения
16. Какие энергетические культуры целесообразно выращивать на маргинальных землях?
17. Технология создания травостоев мискантуса
18. Перспективы использования в качестве сырья для биотоплива массы микроскопических планктонных водорослей.
19. Технология получения биодизеля из растительных масел.
20. Экономические и экологические критерии оценки производства биотоплива.
21. Мировое производство масла из различных культур
22. Особенности выращивания кукурузы на биотопливо
23. Использование биомассы залежных земель на биотопливо
24. Торф как условно возобновляемый источник энергии
25. Экологические аспекты использования возобновляемых источников энергии.
26. Что такое первичная и вторичная биомасса?
27. Последовательные стадии превращения сложного органического вещества в биогаз.
28. Термофильный, мезофильный и психрофильный режим метанового брожения биоотходов
29. Технология получения биодизельного топлива.
30. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в России – биоэнергетики, солнечной энергетики, геотермальной энергетики, ветроэнергетики и гидроэнергетики.

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию
(экзамен)**

1. Экономические и экологические критерии оценки производства биотоплива.
2. Технология выращивания ярового и озимого рапса для переработки в биодизель.
3. Выращивание мискантуса на биотопливо.
4. Технология выращивания подсолнечника для переработки в биодизель.

5. Использование жидкого навоза крупного рогатого скота для получения биогаза и на удобрение.
6. Технологии выращивания двухкосточника тростникового на биотопливо и корма.
7. Выращивание нетрадиционных многолетних растений семейства гречишные на биотопливо.
8. Особенности выращивания кукурузы на биотопливо и на кормовые цели.
9. Производство биотоплива в Российской Федерации и в мире.
10. Экологические аспекты влияния возобновляемых и невозобновляемых источников энергии на окружающую среду.
11. Технологии выращивания древесных растений для производства биотоплива.
12. Экономическая и энергетическая эффективность производства различных видов биотоплива.
13. Производство возобновляемого растительного сырья для технических целей.
14. Особенности агротехники масличных культур семейства капустные (горчицы белой, горчицы сизой, горчицы черной, рыжика посевного, редьки масличной).
15. Использование биомассы природных кормовых угодий на биотопливо.
16. Технологии выращивания яровой и озимой сурепицы на кормовые цели и на биотопливо.
17. Физико-химическая и биохимическая переработка растительной массы в биотопливо.
18. Технология выращивания картофеля для получения крахмала
19. Водородная энергетика и её перспективы
20. Получение сахара из сахароносных культур
21. Получение биоэтанола из зерновых культур
22. Технологии получения целлюлозного биоэтанола
23. Выращивание гибридного тополя и ивы для получения биотоплива
24. Использование отходов полеводства на биотопливо
25. Использование отходов лесного хозяйства на биотопливо
26. Особенности химического состава растительных масел, используемых для получения биотоплива
27. Сельскохозяйственные культуры для получения масла, используемого для технических целей
28. Технологии выращивания топинамбура и цикория корневого
29. Прядильные культуры как источники получения биоразлагаемых материалов
30. Углеродная нейтральность экономики

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются:

текущий контроль (на занятиях), промежуточный контроль (по разделам), промежуточная аттестация (экзамен). При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля: устное выборочное собеседование, письменные фронтальные опросы, проверка и оценка выполнения практических заданий.

Формы контроля: устный опрос, решение практических заданий, выполнение контрольных работ.

Текущая оценка знаний студентов осуществляется путем оценки решения практических и контрольных работ, тестирования, устного опроса, выполнения творческих работ, участия в дискуссиях и деловых играх.

При оценке контрольных работ оценку **«отлично»** получает студент, давший исчерпывающие ответы на все вопросы контрольной и практической работы; оценку **«хорошо»** получает студент, допустивший небольшие неточности в ответах на вопросы; оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если дано 60% и более правильных ответов; оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студентом даны неправильные или неполные ответы на более, чем 60% вопросов.

При оценке тестовых заданий: оценки **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»** соответственно выставляется при условии правильных ответов не менее чем на 85; 70; 60% тестовых заданий. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если правильных ответов менее 60%.

При защите практических работ студент получает оценку **«отлично»** за безупречное выполнение работы; оценку **«хорошо»** получает студент, допустивший небольшие неточности при выполнении работы; оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если допущены существенные недочеты в решении практической работы; оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если практическая работа не выполнена.

Повторный текущий контроль знаний (раздела) разрешается в период до срока сдачи следующего раздела, в исключительных случаях, до начала зачетной недели. При пропуске текущего контроля знаний (раздела) без уважительной причины студент допускается к сессии только после ликвидации задолженности.

Графики пересдач составляются на кафедре. Сведения о ликвидации задолженности по предыдущему текущему контролю знаний (разделу) представляются в деканат при сдаче результатов последующего (очередного) учебного раздела.

В 4-ом семестре промежуточная оценка знаний студентов осуществляется в виде экзамена. Допуск к экзамену осуществляется при условии выполнения студентом всех контрольных и практических работ в соответствии с критериям, изложенными в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------|-------------------------------------------------------------|
| Высокий уро- | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший зна- |

| | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| уровень «5» (отлично) | знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Кошкин, Е.И. Возобновляемая энергия: источники, технологии, использование: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Кошкин, И. В. Андреева, Н. В. Пильщикова ; ред. Е. И. Кошкин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 194 с. - URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/2996.pdf>. - Загл. с титул. экрана.
2. Купцов Н. С., Попов Е. Г. Энергоплантации. – 2015. – 128 с. - URL: https://drevoroda.ru/assets/files/books/Kuptsov_N_S__Popov_E_G_Energoplantatsii.pdf?ysclid=mkdror8peq492300760
3. Коломейченко, В.В. Кормопроизводство: учебник / В.В. Коломейченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 656 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168732>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 128 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-018790-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2122490> (дата обращения: 14.01.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов А. С. Перспективные сельскохозяйственные отходы для производства биотоплива //Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2025. – №. 3 (59). – С. 113-122.
3. Шипаева Т. А. БИОДИЗЕЛЬНАЯ СМЕСЬ КАК ОГРАНИЧИТЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ //ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ: ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ. – 2024. – С. 145.
4. Осмоловский П. Д., Тевченков А. А. Рапсовое масло и перспективы его использования (обзор) //Масличные культуры. – 2024. – №. 4 (200). – С. 141-148.
5. Логинова М. Е. и др. Возобновляемое природное сырье–основа получения многофункциональных биополимерных реагентных систем для применения в нефтепромысловой химии //Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2023. – Т. 334. – №. 4. – С. 117-125.
6. Таран О. П. АРОМАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ИЗ РАСТЕНИЙ. ЛИГНИН ИЛИ ЦЕЛЛЮЛОЗА? //Химия под знаком СИГМА: исследования, инновации, технологии. – 2023. – С. 23-24.
7. Тимофеев Н. П. Опыт культивирования левзеи сафлоровидной *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin в качестве ресурсного источника экидистерона в условиях Архангельской области //Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Т. 58. – №. 1. – С. 114-141.
8. Кулемалина А. П. Исследование особенностей золотарника канадского в условиях средней полосы России (на примере г. Ижевск). – 2022.
9. Terpereva G. A. et al. Возобновляемые природные сырьевые ресурсы, строение, свойства, перспективы применения //ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. СЕРИЯ «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ». – 2021. – Т. 64. – №. 9. – С. 4-121.
10. Синицын А. П., Синицына О. А. Биоконверсия возобновляемой растительной биомассы на примере биотоплива второго поколения: сырье, предобработка, ферменты, процессы, экономика //Успехи биологической химии. – 2021. – Т. 61. – С. 347-414.
11. Тигер Р. П., Забалов М. В., Левина М. А. МЕХАНИЗМЫ РЕАКЦИЙ ЗЕЛЕНОЙ ХИМИИ ПОЛИУРЕТАНОВ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДИМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ //Высокомолекулярные соединения. Серия С. – 2021. – Т. 63. – №. 2. – С. 97-110.
12. Цодиков М. В. и др. ВОЗОБНОВЛЯЕМОЕ СЫРЬЕ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ И МОНОМЕРОВ. КАТАЛИЗ В ЗЕЛЕНОЙ ХИМИИ. – 2021.
13. Волкова А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ ЗАГОТОВКИ ЛЬНА //Материалы V Международного молодежного экологического форума. – 2021. – С. 306-1-306-3.
14. Кашпарова В. П. и др. Фурановые мономеры и полимеры из возобновляемого растительного сырья //Успехи химии. – 2021. – Т. 90. – №. 6. – С. 750.

15. Белова Д. Д. и др. Мискантус-перспективное возобновляемое растительное сырье //Экологические аспекты глобального взаимодействия живых систем. – 2020. – С. 8-9.
16. Долганюк В. Ф. и др. АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМАССЫ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *MISCANTHUS* В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ //Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность. – 2020. – С. 4-5.
17. Машанов А. И., Величко Н. А., Ташлыкова Е. Е. Биоконверсия растительного сырья //Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – 2014.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Экосистемы кормовых угодий : [Электронный ресурс]: методические указания для студентов факультета агрономии и биотехнологии по направлению 35.04.04 "Агрономия" / Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет агрономии и биотехнологии, Кафедра растениеводства и луговых экосистем ; сост. Н. Н. Лазарев. - Электрон. текстовые дан. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. - 73 с. - URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/343.pdf>. - Загл. с титул. экрана.

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

1. ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса <http://www.vniikormov.ru> (свободный доступ).
2. Всероссийский институт научной и технической информации <http://www.viniti.ru> (свободный доступ).
3. Научно-производственный журнал «Кормопроизводство». <https://kormoproizvodstvo.ru> (свободный доступ).
4. Журнал «Адаптивное кормопроизводство» <http://www.adaptagro.ru> (свободный доступ) (свободный доступ).
5. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm> (свободный доступ).
6. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран <http://www.agroatlas.ru/ru/> (свободный доступ).
7. Открытый онлайн атлас и определитель растений <https://www.plantarium.ru/> (свободный доступ).
8. An international terminology for grazing lands and grazing animals (SECTIONS: Supporting Information - Appendix S7: Russian-language translation of this paper) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x> (свободный доступ).
9. An Online Flora of All Known Plants. Supporting the Global Strategy for Plant Conservation <http://www.worldfloraonline.org> (свободный доступ).
10. European Grassland Federation <https://www.europeangrassland.org/en/> (свободный доступ).

11. International Grassland Congress <https://internationalgrasslands.org/about/> (свободный доступ).

12. Ассоциация развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) <https://rreda.ru/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 |
| Мультимедийная лекционная аудитория №101, учебный корпус № 3 | 1. Экран настенный с электроприводом 1 шт. (Инв.№35641/5) 2. Мультимедийный проектор 1шт. (Инв.№596733) 3. Акустическая система 1 шт. (Инв.№35647/10) 4. Документ-камера 1 шт. (Инв.№35746/5) 5. Видеоплейер 1 шт. (Инв.№555064) 6. Системный блок 1 шт. (Инв.№210138000003961) 7. Монитор 1 шт. (Инв.№210138000003970) 8. Доска меловая 1 шт. 9. Парты 40 шт. 10. Столы для преподавателя 2 шт. 11. Стулья 84 шт. |
| Специализированная учебная аудитория по луговодству и кормопроизводству для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы №112, учебный корпус № 3 | 1. Рамки дюралевые для гербариев растений сенокосов и пастбищ 33 шт. 2. Рамки дюралевые для гербариев с типами лугов 13 шт. 3. Папки с гербариями растений сенокосов и пастбищ 30 шт. 4. Коллекция семян растений сенокосов и пастбищ 15 шт. 5. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 6. Парты 15 шт. 7. Скамьи 15 шт. |
| Комната для самостоятельной подготовки в общежитии, Лиственничная аллея, д. 12. | Столы, стулья. |
| Специальный зал в ЦНБ имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2, корп. 1. | Столы, стулья, учебная литература. |

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» необходимо уделить внимание использованию различных источников информации для самостоятельной внеаудиторной работы: периодических научных изданий, официальных документов

министерств. Интерактивные формы занятий требуют предварительной подготовки студента в виде подбора свежих научных статей или их резюме по заранее объявленной преподавателем теме для последующего совместного обсуждения с ним и другими студентами в ходе выполнения заданий. Необходимым для отличного освоения курса является использование публикаций на иностранных языках, для расчетов – различных компьютерных программ. Во время изучения данной дисциплины будущий специалист имеет возможность сформировать собственную справочную базу данных для использования в дальнейшей трудовой деятельности.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан в течение двух недель выполнить практические задания и защитить их у дежурного преподавателя во внеурочное время. Пропущенные лекции студенты отрабатывают самостоятельно.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Преподавание дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» студентам по направлению 35.04.04 «Агрономия» по требует компактной подачи теоретического материала с непосредственной привязкой его к решению конкретных практических задач АПК. Рекомендуются на всех практических занятиях кроме первого (вводного) проводить со студентами обсуждение выдержек из новых публикаций по изученным темам. При этом следует добиваться понимания студентами сути задания – не просто поиска и копирования информации с заданными ключевыми словами, а проведения краткого анализа, резюмирования с собственными комментариями и выводами. Следует поощрять дискуссии, добиваться формирования у студентов собственного обоснованного мнения по обсуждаемому вопросу. Обратить особое внимание на использование цифровых технологий при выращивании с.-х. культур, основанных на применении Спутников и БПЛА. В качестве упражнения на закрепление пройденного материала можно предлагать студентам разрабатывать решение освещаемых в текущих выпусках сельскохозяйственной прессы проблем кормопроизводства.

Программу разработали:

Лазарев Н.Н., доктор с.-х.н., профессор

Куренкова Е.М., кандидат с.-х.н., доцент

Прудников К.С., ассистент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.07 «Технология производства возобновляемого растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 – «Агрономия», направленности «Управление агробизнесом в растениеводстве» (квалификация выпускника – магистр)

Савоськиной О.А., профессором кафедры земледелия и методики опытного дела РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором с.-х. наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 – «Агрономия», направленности «Технология производства продукции растениеводства», (уровень обучения – магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре растениеводства и луговых экосистем (разработчики – Лазарев Николай Николаевич, профессор, профессор, доктор с.-х. наук, Куренкова Евгения Михайловна, доцент, кандидат с.-х. наук, Прудников Кирилл Станиславович, ассистент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.04 – «Агрономия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.07.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.04 – «Агрономия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технология производства возобновляемого растительного сырья» закреплено 15 компетенций. Дисциплина «Технология производства возобновляемого растительного сырья» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технология производства возобновляемого растительного сырья» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04 – «Агрономия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» предполагает десять занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.04 – «Агрономия».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, работа над домашним заданием и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины профессионального цикла - **Б1.В.07** ФГОС направления **35.04.04 - «Агрономия»**.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой - 17 наименований, Интернет-ресурсы - 12 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.04 - «Агрономия».


14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технология производства возобновляемого растительного сырья» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технология производства возобновляемого растительного сырья».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **Б1.В.07 «Технология производства возобновляемого растительного сырья»** ОПОП ВО по направлению **35.04.04 - «Агрономия»**, направленности «Технология производства продукции растениеводства» (квалификация выпускника - магистр), разработанной на кафедре растениеводства и луговых экосистем (разработчики – Лазарев Николай Николаевич, профессор, профессор, доктор с.-х. наук, Куренкова Евгения Михайловна, доцент, кандидат с.-х. наук, Прудников Кирилл Станиславович, ассистент) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Савоськина О.А., профессор кафедры земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор с.-х. наук

 «26» августа 2025 г.