

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1.2.2 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ
СТЕПНОЙ ЗОНЫ**

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Группа научной специальности: 4.1. Агрономия, лесное и водное
хозяйство

Научная специальность: 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Тематическое содержание дисциплины	3
2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта).....	13
3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)	13

1. Тематическое содержание дисциплины

1.1. Тема 1: «Технология сберегающего земледелия и агрофизические, биологические показатели плодородия почвы» (14 часов)

1.1.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретико-методологические основы сберегающего земледелия.

(Знать ключевые принципы, компоненты и мировой опыт применения сберегающего земледелия как системы, направленной на минимизацию антропогенного воздействия и обеспечение устойчивости агроландшафтов).

2. Агрофизические и биологические индикаторы почвенного плодородия в контексте сберегающих технологий.

(Иметь представление о критериях оценки и динамике важнейших почвенных показателей (структура, плотность, биологическая активность, содержание органического вещества), определяющих эффективность ресурсосберегающих агроприемов).

3. Практическая интеграция технологических элементов для управления плодородием.

(Знать адаптивные модели применения технологических операций (минимальная обработка, сидерация, мульчирование, севообороты) для целенаправленного регулирования агрофизических и биологических параметров почвы).

4. Основные элементы ресурсосберегающих технологий.

(Иметь представление, что основные элементы ресурсосберегающих технологий включают в себя принципы минимизации потребления сырья, энергии и воды на всех этапах производства, а также системы рециклинга и утилизации отходов. Ключевую роль играют совершенствование технологических процессов, применение энергоэффективного оборудования и переход на замкнутые производственные циклы).

1.2. Тема 2: «Методика определения плотности сложения, структуры почвы» (6 часов).

1.2.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретическое обоснование

(Знать агрономическое значение плотности сложения и структурного состояния почвы как ключевых показателей ее физического плодородия, определяющих водно-воздушный и тепловой режимы, а также условия для развития корневых систем сельскохозяйственных растений).

2. Практическое освоение методов

(Иметь представление об основных полевых и лабораторных методах количественной оценки: определение плотности сложения методом режущего цилиндра по Н.А. Качинскому и весовой метод оценки водопрочности почвенных агрегатов по Н.И. Саввинову с последующей интерпретацией полученных данных).

3. Анализ результатов и выводы

(Знать о статистической обработке полученных экспериментальных данных, их анализе в контексте оценки оптимальности почвенных условий для роста растений и формулировке агрономических рекомендаций по регулированию физических свойств почвы).

1.3. Тема 3: «Влияние обработки почвы возделывания на водный режим и водопотребление в посевах» (16 часов).

1.3.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретические основы формирования водного режима почвы при различных системах обработки.

(Знать физико-гидрологические механизмы влияния основных приемов обработки (вспашка, безотвальное рыхление, минимизация) на инфильтрацию, влагоудерживающую способность, испарение и баланс влаги в почвенном профиле).

2. Агротехническое и экологическое воздействие обработки почвы на динамику водопотребления сельскохозяйственными культурами.

(Знать взаимосвязь между состоянием почвенной среды, формируемой обработкой, развитием корневой системы растений, продуктивной транспирацией и суммарным расходом воды посевами в течение вегетационного периода).

3. Принципы разработки почвозащитных и влагосберегающих систем обработки для различных почвенно-климатических зон.

(Иметь представление о научном подходе к проектированию и адаптации комплексов приемов обработки почвы, направленных на оптимизацию водного режима, предотвращение деградационных процессов и обеспечение регулируемого водопотребления в агроценозах).

4. Влагоемкость почвы.

(Иметь представление, что влагоемкость почвы - это ее способность впитывать и удерживать определенное количество влаги, что показатель зависит от гранулометрического состава, содержания гумуса и структуры почвы).

1.4. Тема 4: «Биологические показатели плодородия почвы» (4 часа).

1.4.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретическое обоснование.

(Знать определение биологических показателей плодородия как комплекса характеристик, отражающих состав, численность и активность почвенной биоты, которая трансформирует органическое вещество и участвует в основных биохимических циклах элементов).

2. Практическая работа.

Иметь представление о том, как в лабораторных условиях проводится количественный учет и анализ ключевых биологических индикаторов, включая определение общей численности микроорганизмов, ферментативной активности (например, каталазы, дегидрогеназы) и интенсивности почвенного дыхания).

3. Заключительная часть (интерпретация результатов).

(Знать, как на основании полученных экспериментальных данных формулируется интегральная оценка уровня биологической активности и ее вклада в экологическое и агрохимическое состояние почвы).

1.5. Тема 5: «Ресурсосберегающие технологии и биологические показатели плодородия почвы» (16 часов).

1.5.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Биологические индикаторы состояния почвенной экосистемы.

(Знать концептуальные основы ресурсосберегающего земледелия, его роль в поддержании и воспроизводстве почвенного плодородия, а также дается систематизация ключевых биологических индикаторов состояния почвенной экосистемы).

2. Аналитико-методический раздел.

(Иметь представление об анализе взаимосвязи между применением конкретных ресурсосберегающих приемов (no-till, сидерация, использование покровных культур) и динамикой биологических показателей плодородия (биомасса и активность микробоценоза, ферментативная активность, содержание лабильного органического вещества)).

3. Основы эффективного и экологически устойчивого агропроизводства.

(Знать методы оценки биологической активности почвы и разрабатываются элементы адаптивных технологических решений, направленных на оптимизацию биологических процессов как основы эффективного и экологически устойчивого агропроизводства).

4. Оценка эколого-экономической эффективности технологий.

(Знать, что предполагает анализ и сравнение экологических результатов и финансовых затрат различных технологий для выбора наиболее оптимального варианта. Его цель - найти решения, которые минимизируют негативное воздействие на окружающую среду, сохраняя при этом экономическую целесообразность и рентабельность).

1.6. Тема 6: «Приемы повышения эффективности использования влаги в степной зоне» (4 часа).

1.6.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Агротехнические приемы накопления и сохранения влаги в почве.

(Знать комплекс агротехнических мероприятий, включающий систему обработки почвы (глубокое рыхление, плоскорезная обработка), методы снегозадержания и предотвращения сублимации, а также применение мультирующих материалов для минимизации непродуктивных потерь влаги на физическое испарение и сток).

2. Адаптивная система растениеводства для засушливых условий.

(Знать биологические и организационно-хозяйственные приемы, такие как подбор засухоустойчивых видов и сортов сельскохозяйственных культур, оптимизация структуры посевных площадей и севооборотов, а также регулирование сроков и норм высева с целью согласования фаз максимального водопотребления растений с периодами естественного увлажнения).

3. Технологические и мелиоративные подходы к влагосбережению.

(Иметь представление о технологических решениях (капельное орошение, ресурсосберегающие системы полива) и агромелиоративных методах (лесомелиорация, создание полезащитных полос), направленных на снижение транспирационных потерь и регулирование водного режима агроценозов в условиях дефицита атмосферных осадков).

1.7. Тема 7: «Экологизация севооборотов и биологическая система воспроизведения почвенного плодородия в засушливых условиях» (16 часов).

1.7.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретические основы экологизации севооборотов в условиях дефицита влаги.

(Знать принципы построения почвозащитных и влагосберегающих севооборотов, направленных на минимизацию антропогенной нагрузки и оптимизацию водного баланса агроценозов).

2. Биологические механизмы воспроизведения плодородия и повышения устойчивости агроэкосистем.

(Знать роль биологизированных приемов (использование сидератов, многолетних трав, органических удобрений и микробных препаратов) в аккумуляции органического вещества и формировании адаптивного почвенного биоценоза).

3. Практическая интеграция элементов в адаптивно-ландшафтные системы земледелия.

(Знать критерии и методы проектирования комплексных систем, синтезирующих адаптированные севообороты, биологизированную обработку почвы и контурную организацию территории для обеспечения долгосрочной продуктивности в условиях аридного климата).

4. Значение севооборотов в современной системе земледелия.

(Знать, что севообороты являются основой устойчивого земледелия, обеспечивая воспроизведение плодородия почвы, регулирование фитосанитарного состояния посевов и эффективное использование ресурсов. Они позволяют минимизировать применение минеральных удобрений и пестицидов, повышая тем самым экономическую и экологическую безопасность сельскохозяйственного производства).

1.8. Тема 8: «Методика определения содержания органического вещества и гумуса в почве» (4 часа).

1.8.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретическое введение.

(Иметь представление о роли органического вещества в почвенном плодородии, рассматриваются основные составляющие гумуса и классические методы его количественной оценки).

2. Практическая часть.

(Иметь представление о лабораторном определении содержания органического углерода в почвенных образцах методом Тюрина с последующим пересчетом в содержание гумуса с использованием эмпирических коэффициентов).

3. Интерпретация и обсуждение.

(Знать, как анализируются полученные экспериментальные данные, оценивается степень гумусированности исследуемых почв и обсуждаются агрономические последствия выявленного уровня содержания органического вещества).

1.9. Тема 9: «Ресурсосберегающая технология возделывания озимых и яровых культур по чистому пару в степной зоне» (16 часов).

1.9.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретико-агрономические основы паровой системы в степной зоне

(Знать анализ агроэкологических и почвенно-климатических предпосылок применения чистого пара в засушливых условиях степной зоны, рассматривая его как ключевой прием для накопления и сохранения продуктивной влаги, мобилизации элементов питания и борьбы с сорной растительностью).

2. Технологические элементы возделывания озимых и яровых культур по чистому пару

(Знать комплекс агротехнических мероприятий (система обработки пара, сроки и способы посева, подбор сортов, управление фитосанитарным состоянием), обеспечивающих реализацию ресурсосберегающего потенциала парового поля для последующих культур).

3. Экономическая и экологическая оценка эффективности применения чистого пара

(Иметь представление о методологии оценки эффективности технологии

по критериям экономии материально-энергетических ресурсов, повышения урожайности и устойчивости зернового производства, а также по ее влиянию на воспроизведение почвенного плодородия в долгосрочной перспективе).

4. Ресурсосберегающие технологии возделывания пшеницы в степной зоне Южного Урала.

(Знать, что основные технологии направлены на минимизацию обработки почвы и рациональное использование влаги для сохранения плодородия в засушливых условиях. Они включают применение no-till, использование засухоустойчивых сортов и точное дозирование удобрений для получения стабильного урожая).

1.10. Тема 10: «Трансформация органического вещества в почве» (4 часа).

1.10.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Вводно-теоретический раздел.

(Знать источники, состав и классификация органического вещества почвы как фундаментальной составляющей биогеохимических циклов элементов).

2. Аналитико-процессуальный раздел.

(Иметь представление о механизмах и факторах микробиологической и биохимической трансформации органических остатков, ведущих к образованию гумусовых веществ и минерализации).

3. Практико-прикладной раздел:

(Знать агроэкологическое и производственное значение процессов гумификации и минерализации для регулирования почвенного плодородия и разработки адаптивных систем земледелия).

4. Агротехнические приемы, определяющие урожайность и качество семян.

(Знать, что агротехнические приемы, такие как оптимальные сроки и способы посева, система удобрений и защиты растений, напрямую определяют потенциал урожайности. Качество же семян в наибольшей степени формируют специальные методы уборки, послеуборочного дозревания и условий хранения).

1.11. Тема 11: «Ресурсосберегающая технология возделывания зернобобовых культур» (16 часов).

1.11.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Научно-теоретические основы ресурсосбережения в зернобобовом агроценозе

(Знать биологические и экологические особенности зернобобовых культур, лежащие в основе их способности к симбиотической азотфиксации и формированию высокобелкового урожая при минимизации антропогенной нагрузки на агрокосистему).

2. Структура и ключевые элементы ресурсосберегающей технологии

(Иметь представление об основных технологических компонентах (предшественники, обработка почвы, система защиты, уборка), интегрированных в единую систему, направленную на сокращение прямых затрат и сохранение почвенного плодородия).

3. Критерии экономической и экологической эффективности технологического решения

(Знать интегральные показатели оценки эффективности внедрения технологии, включающие уровень ресурсо- и энергоемкости, рентабельность производства и баланс питательных веществ в агроландшафте).

4. Значение использования и площади возделывания зернобобовых культур.

(Знать, что использование зернобобовых культур имеет ключевое значение для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого сельского хозяйства, так как они являются важным источником растительного белка, обогащают почву азотом и улучшают севооборот. Площадь их возделывания служит индикатором сбалансированности аграрного производства и напрямую влияет на обеспечение потребностей как в пищевых продуктах, так и в кормах для животных).

1.12. Тема 12: «Агробиологическая классификация сорняков» (4 часа).

1.12.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Вводно-теоретический раздел.

(Знать сущность и значение агробиологической классификации как системы, основанной на комплексе биологических признаков и экологических особенностей сорных растений, что является фундаментом для разработки научно обоснованных систем защиты посевов).

2. Аналитико-систематизирующий раздел.

(Иметь представление, как осуществляется детальный анализ основных агробиологических групп сорняков (яровые ранние и поздние, озимые, двулетние, корневищные, корнеотпрысковые и др.) с характеристикой их жизненных циклов, способов размножения и распространения, определяющих потенциальную вредоносность).

3. Прикладной и обобщающий раздел.

(Знать практическое применение классификации для планирования и оптимизации комплекса агротехнических, химических и биологических мероприятий по регулированию численности сорного компонента агроценоза в рамках конкретных севооборотов и технологий возделывания сельскохозяйственных культур).

1.13. Тема 13: «Ресурсосберегающая технология возделывания подсолнечника и кукурузы» (16 часов).

1.13.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Агробиологические и экологические основы ресурсосбережения.

(Знать морфофизиологические особенности подсолнечника и кукурузы, определяющие их требования к факторам среды и потенциал продуктивности в рамках адаптивно-ландшафтного подхода).

2. Ключевые элементы технологии минимального воздействия на почву.

(Иметь представление о комплексе агротехнических приемов, включающий выбор предшественников, систему обработки почвы, точное нормирование средств химизации и использование качественного семенного материала, направленный на минимизацию антропогенной нагрузки).

3. Экономическая и экологическая эффективность внедрения технологий.

(Знать, как оценивается интегральная результативность ресурсосберегающих систем возделывания данных культур, выраженная в снижении себестоимости продукции, сохранении почвенного плодородия и минимизации негативного воздействия на агроэкосистемы).

4. Общая характеристика кукурузы и основные подвиды и гибриды.

(Знать, что кукуруза — важнейшая зерновая и кормовая культура семейства злаков, отличающаяся высокой продуктивностью и разнообразием использования. Основными подвидами являются зубовидная, кремнистая, крахмалистая, сахарная и лопающаяся кукуруза, а современное сельское хозяйство основано на выращивании высокоурожайных межлинейных гибридов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям).

1.14. Тема 14: «Мульчирующая обработка и ее эффективность» (4 часа).

1.14.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретические основы мульчирующей обработки почвы.

(Иметь представление об агротехнической сущности мульчирующей обработки почвы, определяемой как система её рыхления с сохранением на поверхности значительной части растительных остатков предшествующей культуры).

2. Критерии и методика оценки эффективности.

(Знать, какое внимание уделяется комплексному анализу агрофизических, агрохимических и биологических показателей плодородия почвы, а также гидротермического режима и уровня урожайности, формирующих интегральную оценку эффективности приёмов мульчирующей обработки).

3. Практическое применение и экономическое обоснование.

(Знать, как на основе рассмотренных критериев производится расчёт экономической и энергетической эффективности технологии, определяющей её рациональную нишу в современных системах земледелия с учётом почвенно-климатических условий и специфики культуры севооборота).

1.15. Тема 15: «Многолетние травы в биологическом земледелии степной зоны» (16 часов).

1.15.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Агрэкологическая роль многолетних трав в степных агроландшафтах.

(Знать о системе функций многолетних трав (почвозащитной, средообразующей, фитомелиоративной) как основы воспроизведения плодородия и экологической стабильности деградированных почв степной зоны.

2. Видовой состав и адаптивные травосмеси для засушливых условий.

(Знать принципы подбора видов (бобовых и злаковых) и конструирования поливидовых агрофитоценозов, устойчивых к стрессорам степной зоны (засухе, засолению, эрозии).

3. Место в севообороте и экономическая эффективность использования трав.

(Знать роль многолетних трав в структуре адаптивно-ландшафтных севооборотов биологических систем земледелия с оценкой их долгосрочного влияния на продуктивность и ресурсосбережение).

4. Общая характеристика многолетних бобовых трав.

(Иметь представление, что многолетние бобовые травы представляют собой важнейшую группу кормовых растений, обладающих способностью фиксировать атмосферный азот благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями. Эти культуры отличаются высокой питательной ценностью, улучшают структуру и плодородие почвы, а также являются хорошими предшественниками в севообороте).

1.16. Тема 16: «Преимущества и недостатки технологии No-till» (2 часа).

1.16.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Генезис и агробиологические основы технологии No-till

(Иметь представление о возникновении и распространении технологии, а также комплекс агрономических и биологических процессов, лежащих в ее основе, включая формирование почвенной структуры, динамику органического вещества и трансформацию фитосанитарного состояния агроценоза).

2. Критический анализ агроэкологических и экономических преимуществ системы

(Знать, как осуществляется оценка ключевых позитивных аспектов технологии, таких как снижение эрозионных процессов, повышение потенциала почв по депонированию углерода и влагосбережению, а также сокращение прямых производственных затрат за счет минимизации механических обработок).

3. Системные ограничения и риски применения технологии No-till

(Знать, как выявляются и анализируются основные лимитирующие факторы и потенциальные негативные последствия, включая необходимость применения гербицидов, риски усиления развития болезней и вредителей, а также требования к высокой квалификации управленческих решений и специализированной технике).

1.17. Тема 17: «Биологизация земледелия на малопродуктивных и орошаемых землях» (16 часов).

1.17.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Теоретико-методологическое введение.

(Знать определение биологизации земледелия как системы хозяйствования, основанной на активизации биологических процессов для повышения продуктивности агроценозов и устойчивости почв, с выделением специфических задач для малопродуктивных и деградированных земель, а также для земель с регулируемым водным режимом).

2. Специфика технологических приемов и их эффективность.

(Знать адаптивные биологические приемы (например, использование сидератов, многолетних трав, органических удобрений, микробных препаратов) и анализируется их агрономическая и экономическая эффективность в контексте преодоления лимитирующих факторов на малопродуктивных и орошаемых территориях).

3. Проектирование адаптивных систем земледелия.

(Иметь представление о принципах разработки дифференцированных зональных систем земледелия с элементами биологизации, направленных на воспроизводство плодородия почв и минимизацию рисков при орошении, с оценкой их долгосрочной экологической и продукционной стабильности.

4. Значение биологизации для малопродуктивных земель.

(Знать, что биологизация позволяет восстановить плодородие малопродуктивных земель за счет повышения содержания гумуса и улучшения структуры почвы. Это снижает деградацию таких территорий и вовлекает их в устойчивый сельскохозяйственный оборот).

**2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
(проекта)**

(не предусмотрено рабочей программой дисциплины)

**3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных
домашних заданий (контрольных работ)**

(не предусмотрено рабочей программой дисциплины)