

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

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.В.05 Современные технологии в агропромышленном комплексе**

**Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль образовательной программы: Технические системы в агробизнесе**

**Форма обучения: очная**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Понятие о сложных технических и биотехнических системах и технологиях. Основные информационные технологии. ....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Установка навигационных приборов на сельскохозяйственной технике.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Экономические аспекты применения технологий точного земледелия на сельскохозяйственных предприятиях.....</b>	<b>5</b>
<b>2.5. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.....</b>	<b>6</b>
<b>2.6. Оборудование прифермерских молочных отделений.....</b>	<b>6</b>
<b>2.7. Виды существующих программ .....</b>	<b>6</b>
<b>2.8. Возможность экономии средств при использовании энергосберегающих технологий на фермах и комплексах.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Особенности использования GPS\GLONASS в сельском хозяйстве. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Глобальные системы и техника геопозиционирования, ГИС, требования к информации, сбор и передача данных. Установка и эксплуатация навигационных приборов на сельскохозяйственной технике.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile. Технологические подходы к внедрению ТЗ.....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Программное обеспечение технологических процессов работы с животными. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.....</b>	<b>9</b>
<b>3.5 Инновационное оборудование МТФ и крупного рогатого скота.....</b>	<b>9</b>
<b>3.6 Техника и технологии в свиноводстве и овцеводстве.....</b>	<b>9</b>

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Тема1</b> Особенности использования GPS\GLONASS в сельском хозяйстве. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.		×		2	4
2	<b>Тема2</b> Глобальные системы и техника геопозиционирования, ГИС, требования к информации, сбор и передача данных. Установка и эксплуатация навигационных приборов на сельскохозяйственной технике.		×		3	6
3	<b>Тема3</b> Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile. Технологические подходы к внедрению ТЗ.				3	4
4	<b>Тема4</b> Экономические аспекты работы в АПК при использовании инновационной техники в растениеводстве.		×		3	4

5	<b>Тема 5</b> Программное обеспечение технологических процессов работы с животными. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.		×		3	4
6	<b>Тема 6</b> Инновационное оборудование МТФ и крупного рогатого скота.		×		2	4
7	<b>Тема 7</b> Техника и технологии в свиноводстве и овцеводстве.		×		2	4
8	<b>Тема 8</b> Современные технологии на птицефабриках. Экологические аспекты применения современных технологий на животноводческих предприятиях.		×		2	2

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

**2.1. Понятие о сложных технических и биотехнических системах и технологиях. Основные информационные технологии.** При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Основные задачи, решаемые системой: - подсчет площадей земельных участков; - учет основных характеристик поля (культура, плодородие); - хранение данных фактического состояния посевов, анализ и визуализация; - контроль агротехнических операций по каждому полю; - мониторинг движения транспортных средств; - контроль расхода топлива на транспортных средствах - создание печатных форм для планирования организации производственных работ; - автоматическая рассылка уведомлений о событиях, произошедших с объектом мониторинга; - оптимизация полевой логистики.

### 2.2 Установка навигационных приборов на сельскохозяйственной технике

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

**Система параллельного вождения** состоит из GPS-приемника с внешней антенной, контроллера и курсоуказателя. Они легко и быстро устанавливаются на любой сельхозагрегат, требуется только подключение к электропитанию и установка внешнего блока (приемник GPS) на входящих в комплект магнитной либо воздушной присосках. Курсоуказатель располагается внутри кабины – обычно над рулем или перед рычагами управления. Механизатору не нужно переключать внимание на отслеживание внешних ориентиров, поэтому он меньше отвлекается от вождения и наблюдения за приборами.

GPS-приемник определяет текущее положение машины, а процессор запоминает траекторию движения и маршрут. Если тракторист уехал с поля для дозаправки или вынужден был прекратить работу из-за непогоды, то впоследствии он может вернуться в точку, где была остановлена работа, и продолжить вождение по выбранной ранее траектории.

Современные системы с GPS-навигацией позволяют прокладывать и отслеживать как прямолинейные, так и криволинейные траектории движения и их сочетания. Возможность запоминать не только конечные и начальные точки ряда, но и любую кривую в качестве опорной линии позволяет реализовать самые разные варианты обработки полей.

**Автопилот**, в отличие от систем параллельного вождения, обеспечивает движение по маршруту без вмешательства механизатора. Отклонения от заданной траектории, вырабатываемые GPS-прибором, через специальные устройства вводятся непосредственно в систему управления ходовой частью. Полностью автоматические системы управления состоят из устройства параллельного вождения, контроллера и исполнительного механизма, который подключается к гидравлике трактора.

Бывают варианты автопилота с *подруливающим устройством* – исполнительным механизмом, который устанавливается на рулевую колонку, что позволяет удерживать сельхозмашину на заданном маршруте. При необходимости механизатор в любой момент может взять управление на себя.

### **2.3 Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Внедрение системы позволит вывести управление хозяйством на качественно новый уровень, снизить эксплуатационные расходы и ограничить нецелевое использование и увеличить производительность парка техники. Кроме того, вся технологическая цепочка в поле как на ладони, поэтому можно обойтись минимумом персонала даже в больших хозяйствах, а контроль всех агротехнических сроков, несомненно, отзовется прибавкой урожая.

Использование навигационного оборудования – первый шаг к точному земледелию. А точное земледелие – это, прежде всего, экономия на оперативных затратах.

Специалисты советуют внедрять GPS-технологии поэтапно. Сначала оснастить трактора системами параллельного вождения, затем поставить GPS-приборы и датчики урожайности на комбайны, после этого – на всех подвижных объектах установить датчики контроля местонахождения и функционирования. Квалифицированные механизаторы осваивают работу с GPS за 2-3 дня.

Точное земледелие включает в себя множество элементов, использование которых принято разбивать на три основных этапа:

- Сбор информации о хозяйстве, поле, культуре, регионе.
- Анализ информации и принятие решений.
- Выполнение агротехнологических операций с учетом принятых решений.

### **2.4. Экономические аспекты применения технологий точного земледелия на сельскохозяйственных предприятиях**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В тоже время нерешенным остается вопрос о **целесообразности** периодического **глубокого рыхления почвы** в ресурсосберегающих технологиях, с целью разуплотнения почвы и увеличения, тем самым, её водопроницаемости. Так как при длительном применении нулевых и мелких обработок происходит переуплотнение слоя почвы от 5-10 см до 20-30 см, образуется сплошная «плужная» подошва. Но как предполагают ряд ученых, включение в севооборот культур со стержневой корневой системой (подсолнечник, рапс, и др.) позволит её устранить. К тому же, по мнению исследователей, покрытие поверхности почвы органической мульчей (незерновой частью урожая) способствует активному разуплотнению почвы.

Повышение эффективности использования земель, кроме правильной агротехники, введения и освоения рациональной системы севооборотов, применения минеральных удобрений, связано с развитием **семеноводства**.

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур во многих странах мира важнейший рычаг повышения эффективности отрасли растениеводства. Как показывает опыт, при интенсификации земледелия прирост урожайности зерновых культур на 70 % обеспечен повышением общей культуры земледелия и на 30 % — внедрением новых сортов с высоким продуктивным потенциалом.

## **2.5 Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Классификация процессов первичной переработки сельскохозяйственной продукции, алгоритм математического моделирования процессов первичной переработки продукции в АПК, системы линейных уравнений, решение систем линейных уравнений методом Гаусса - методом последовательного исключения неизвестных, решение систем линейных уравнение методом Крамера, элементы теории определителей, определитель третьего порядка, технологические задачи

## **2.6 Оборудование прифермерских молочных отделений**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Процессы первичной обработки и частичной переработки молока в прифермерских молочных отделениях. Стандарты и методы контроля качества при производстве молока. Оборудование для очистки, охлаждения, пастеризации, стерилизации, нормализации и хранения молока на фермах, его классификация и характеристика. Основные технологические расчеты линии первичной обработки молока

## **2.7 Виды существующих программ**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Программное обеспечение SMS Advansed, SMS Mobile, Agro Map?

## **2.8 Возможность экономии средств при использовании энергосберегающих технологий на фермах и комплексах**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В настоящее время при проектировании новых ферм учтены типичные ошибки первых лет строительства и технического переоснащения отрасли. С положительной стороны необходимо отметить некоторые строительно-планировочные и инженерные решения на новых комплексах. Конфигурация и взаимное расположение зданий позволяют производить продукцию на хорошем технологическом уровне. Необходимо отметить рациональное размещение боксов для содержания коров и кормовых проездов. Организация выгулов для животных со стороны навозохранилища также представляется логичной. Разумно спланированы помещения цеха сухостоя и выделенные места для отела. Телята содержатся в индивидуальных домиках. В то же время условия содержания на новых фермах не являются идеальными, о чем свидетельствует имеющая место статистика. По причинам, связанным с условиями содержания на новых фермах, ежегодно бракуется до 15% коров, большей частью – высокопродуктивных. При этом проводимые профилактические меры не позволяют кардинальным образом изменить ситуацию. Учитывая высокую стоимость закупки нетелей, а также сравнимую с рыночной ценой себестоимость собственного воспроизводства, данная проблема требует системного решения.

Решением указанных проблем может стать использование сменяемой подстилки,

которую необходимо формировать как в логове, так и в навозном канале. Такой подход позволит существенно снизить уровень заболевания конечностей и, как следствие, – процент выбраковки дойных коров. Для формирования подстилки может быть использован прицепной выдуватель соломы. Недостатками данной техники является невысокая производительность и ограниченные размеры используемых тюков и рулонов. Решая данную проблему, отечественные производители начали выпуск выдувателей, которые могут использовать крупные тюки и рулоны диаметром до 1,8 метра.

В последнее время в мировой практике все чаще применяют резиновые и резинополимерные покрытия для пола в логове. Разумным решением в данном аспекте представляется также использование резиновых покрытий для пола в боксах. Значительные единовременные затраты на закупку таких покрытий могут достаточно быстро окупиться за счет существенной экономии средств на воспроизводство стада и повышения продуктивности коров.

На современном этапе должен быть реализован системный подход к процессам удаления навоза из животноводческих помещений, транспортировки в хранилище, складирования, обеззараживания, хранения и использования навоза в качестве удобрений. Учитывая сложность поставленных задач, необходимо вырабатывать оптимальные в технологическом и финансовом отношении решения, которые требуют пересмотра системы удаления навоза.

В настоящее время чаще всего используется система удаления навоза при помощи мобильных средств. В зависимости от объемов вносимой подстилки, наряду с универсальными бульдозерами и погрузчиками, целесообразно применение специализированных ковшей и отвалов. При строительстве новых помещений целесообразно использовать скреперные установки для удаления навоза. Невысокая по сравнению с бульдозером энергоемкость обеспечивается небольшой скоростью движения скрепера. При этом надежная автоматика позволяет безопасно удалять навоз в присутствии животных.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

#### **3.1 Особенности использования GPS\GLONASS в сельском хозяйстве. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

**Система GPS (Global Positioning System** – система глобального позиционирования) была разработана в 1973 г. Министерством обороны США, чтобы обеспечить определение местоположения, синхронизацию времени и получение навигационных сигналов американскими военнослужащими и гражданскими пользователями по всему миру. Это спутниковая навигационная система, известная также под названием NAVSTAR. Она состоит из работающих в единой сети 29 спутников, которые находятся на 6 орбитах высотой около 17 000 км над поверхностью Земли. Спутники движутся со скоростью около 3 км/сек., совершая два полных оборота вокруг планеты менее чем за 24 часа. Сигнал хотя бы от нескольких (от 5 до 12) спутников, находящихся в прямой видимости, будет приниматься в любой точке земной поверхности и околоземного пространства в любое время.

**ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система (Глонасс)** — российская спутниковая система навигации.

Основой системы должны являться 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли на трёх орбитах высотой 19 100 км. Принцип измерения аналогичен американской системе навигации NAVSTAR GPS. В настоящее время развитием проекта ГЛОНАСС занимается Федеральное космическое агентство (Роскосмос) и ОАО «Российские космические системы». ГЛОНАСС предназначена для оперативного навигационно-временного обеспечения неограниченного числа пользователей наземного, морского,

воздушного и космического базирования. Доступ к гражданским сигналам ГЛОНАСС в любой точке земного шара предоставляется российским и иностранным потребителям на безвозмездной основе и без ограничений

### **3.2 Глобальные системы и техника геопозиционирования, ГИС, требования к информации, сбор и передача данных. Установка и эксплуатация навигационных приборов на сельскохозяйственной технике.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

В сельском хозяйстве большое количество информации имеет геопространственную привязку и, как показывает практика, ГИС-технологии в агропромышленном производстве являются эффективным средством консолидации и обработки информации. Сегодня ГИС-программы содержат мощные средства пространственного анализа, являющиеся основой принятия оперативных управленческих решений, обеспечивают визуализацию данных в виде разнообразных карт и печатных форм отчетов.

Во многих странах мира аграрии активно используют подобные технологии. Многолетний опыт зарубежных фермеров подтверждает, что спутниковый мониторинг позволяет улучшить качество и достоверность сельскохозяйственной статистики, повышая точность, объективность и частоту наблюдений за агропроизводством. Методы дистанционного контроля постоянно совершенствуются и позволяют определять местоположение дорогостоящей сельскохозяйственной техники, площадь полей и урожайность культуры не только в отдельном хозяйстве, но и в масштабе целой страны.

В России попытки наладить эффективное управление при помощи информационных и спутниковых технологий наталкиваются на ряд трудностей. Во-первых отсутствуют инструменты для сбора точной информации о землепользовании и контроля технических средств производства особенно в крупных хозяйствах. Руководители крупных хозяйств, агрохолдингов зачастую не знают даже точных размеров собственных сельскохозяйственных угодий, которые в силу различных обстоятельств подвержены постоянным изменениям. Большие площади требуют надежного программного обеспечения, которое обеспечит качественный контроль и удобную работу с информацией по всем полям и культурам. Внедрение такого рода программ дает весьма ощутимый экономический эффект, который исчисляется миллионами.

### **3.3 Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile. Технологические подходы к внедрению ТЗ.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Абонентское оборудование (бортовой терминал, расположенный на ТС и работающий в автоматическом режиме), определяет свое местоположение, принимая спутниковые навигационные сигналы, а также направление движения и скорость ТС. Информация с различных датчиков, установленных на системах и агрегатах объекта мониторинга также обрабатывается бортовым терминалом. Эта информация по каналам мобильной GSM-связи с установленной периодичностью или по запросу передается на серверную платформу и регистрируется в базе данных. По запросу пользователя системы вся накопленная информация или ее часть, визуализируются на электронной карте и/или передается в виде отчетов в формате PDF, HTML, Excel, XML. Кроме этого пользователь может задавать и контролировать маршрут следования ТС и последовательность обязательных и запрещенных действий на объектах маршрута. Система может взаимодействовать с различным абонентским оборудованием, но ввод в систему земельных участков для контроля осуществляется через импортирование файлов, записанных на магнитный носитель (флеш-карту). Интерфейс позволяет добавить на карту файл содержащий контур поля (границы участка), файл проведения агротехнологической операции (обработки). Пользовательский интерфейс системы ориентирован на решение агрономических задач.



### **3.4 Экономические аспекты работы в АПК при использовании инновационной техники в растениеводстве.**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Комплекс адаптирован для технологических процессов предприятий комбикормовой промышленности. Благодаря его внедрению приготовление комбикорма осуществляется в полностью автоматическом режиме. Для этого оператору необходимо ввести задание на приготовление продукта, выбрав из базы данных программы нужный рецепт, массу продукции и номер бункера на складе, в который будет производиться отгрузка. Выполнение задания осуществляется без участия оператора, а информация о ходе выполнения отображается в таблицах и на мнемосхеме.

### **3.5 Программное обеспечение технологических процессов работы с животными. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Для комбикормовых заводов предлагает комплексное решение – программно-технический комплекс. Комплекс адаптирован для технологических процессов предприятий комбикормовой промышленности. Благодаря его внедрению приготовление комбикорма осуществляется в полностью автоматическом режиме. Для этого оператору необходимо ввести задание на приготовление продукта, выбрав из базы данных программы нужный рецепт, массу продукции и номер бункера на складе, в который будет производиться отгрузка. Выполнение задания осуществляется без участия оператора, а информация о ходе выполнения отображается в таблицах и на мнемосхеме.

Формирование рациона происходит путем выбора компонентов и присвоения им процентного соотношения в общем составе комбикорма. Система исключает ошибки двойного ввода компонентов и ошибки процентного содержания компонентов. Рацион не будет принят, пока сумма всех компонентов не составит 100%.

Одно из составляющих в цепи приготовления качественного комбикорма - высокая точность дозирования компонентов. Программно-технический комплекс обеспечивает точность взвешивания продукта с погрешностью не хуже  $\pm 0,2\%$  и дозирования с погрешностью не хуже  $\pm 0,5\%$ . Высокая точность достигается за счет использования весов на тензометрических датчиках и отточенного алгоритма управления дозирующими системами.

### **3.6 Инновационное оборудование МТФ и крупного рогатого скота**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Важным вопросом является раздача концентрированных кормов крупному рогатому скоту. Выдача концентратов в составе кормовой смеси часто не дает ожидаемых результатов. Все большее число производителей прибегают к использованию стационарных кормовых станций. Основным преимуществом такого оборудования является возможность дифференцированной выдачи концентратов. Норма выдачи программируется при помощи компьютерных систем управления. Корма выдаются в зависимости от планируемой продуктивности в конкретный период лактации.

### **3.6 Техника и технологии в свиноводстве и овцеводстве**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Организация поточности и ритмичности производства в овцеводстве начинается с формирования технологических групп (отар) в период осеменения маток. На крупных овцеводческих комплексах на 5 и 10 тыс. маток применяются различные варианты цикличного и поточного осеменения овцематок, группового и поточного ягнения в сжатые сроки на специализированных технологических линиях (цех — овчарня).

Формирование технологической группы (одной отары) проходит обычно от 3—4 до 8—10 дней вместо 45 дней, необходимых при традиционной технологии. За такой же период заканчивается ягнение отары.

Таким образом, поточная и ритмичная организация производства создает благоприятные условия для внутрифермской цеховой специализации, при которой улучшается использование машин и механизмов и производственных помещений, рационально расходуются корма, повышается производительность труда и облегчается зооветеринарное обслуживание животных.

### **3.7 Современные технологии на птицефабриках. Экологические аспекты применения современных технологий на животноводческих предприятиях.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

В сельском хозяйстве большое количество информации имеет геопространственную привязку и, как показывает практика.

Внедрение программы прогрессивных технологий в птицеводстве позволяет эффективно развивать эту отрасль. Благодаря инновациям в сфере переработки мяса и яиц, повышается уровень конкурентоспособности во всей отрасли.