

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ В.Н.Руденко

«4» апреля 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
агротехнологий

_____ А.С.Бабакова

«4» апреля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные технические средства в агропромышленном комплексе

(наименование)

Составитель(-и)

**Руденко В.Н., доцент, к.т.н.,
доцент кафедры агротехнологий**

Согласовано с работодателями

**В.А. Шляхов, руководитель филиала
ФГБУ «Российский сельскохозяйственный
центр» по Астраханской области, д.с-х.н.
А.И. Нестеренко, руководитель службы
государственного технического надзора
по Астраханской области**

Направление подготовки

35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) ОПОП

**Технологии и технические системы в
агропромышленном комплексе**

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

2

Семестр

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целями освоения дисциплины «Автоматизированные технические средства в агропромышленном комплексе» является получение знаний по особенностям выбора и применению автоматизированных технических систем в агропромышленном комплексе.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- знать общие принципы оценки автоматизированных технических систем;
- получение навыков составления технического задания для выбора и проектирования автоматизированных технических систем и агропромышленных роботов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Автоматизированные технические средства в агропромышленном комплексе» относится к обязательной части дисциплин и осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Современные проблемы в агроинженерии»; «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе»; «Современные машины и роботы в агропромышленном комплексе».

Знания:

- основные виды и область применения машин и оборудования, применяемых для реализации технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции;
- назначения автоматизированных технических средств;
- принципы построения и функционирования информационно-измерительных систем.

Умения:

- осуществлять выбор машин и оборудования для реализации технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции;
- проведения оценки применения информационно-измерительных систем.

Навыки и (или) опыт деятельности:

- проводить поиск проблем и решений эффективной эксплуатации машин и оборудования;
- применения информационных технологий для самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

2.3. Последующие учебные дисциплины и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

«Проектирование технических систем для агропромышленного комплекса»; «Системы искусственного интеллекта»; Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) универсальных (УК): -
- б) общепрофессиональных (ОПК):
 - способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации (ОПК-1).
- в) профессиональных (ПК):
 - способность разрабатывать технологии использования инновационных технических, мехатронных и робототехнических систем на предприятиях агропромышленного комплекса (ПК-2).

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)

	компетенции			
ОПК-1	ОПК-1.2. Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности технических систем	- Методы анализа современных и перспективных технологических процессов, машин и оборудования, применяемых в АПК	- Проводить анализ современных и перспективных технологических процессов, машин и оборудования, применяемых в АПК	- Методами анализа современных проблем науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения
ПК-2	ПК-2.1. Осуществляет анализ имеющихся технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции с учетом применения инновационных разработок	- Методы поиска современных и перспективных автоматизированных технических систем, применяемых в АПК	- Проводить поиск и оценку современных и перспективных автоматизированных технических систем, применяемых в АПК	- Навыками формирования технического задания для выбора и проектирования автоматизированных технических систем
	ПК-2.2. Формирует задачи, определяет выходные параметры применения инновационных разработок при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции	- Методы поиска по заданным параметрам современных и перспективных автоматизированных технических систем, применяемых в АПК	- Определять выходные параметры современных и перспективных автоматизированных технических систем, применяемых в АПК	- Навыками выбора по заданным параметрам современных и перспективных автоматизированных технических систем, применяемых в АПК

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	20
- занятия лекционного типа, в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	0
- консультация (предэкзаменационная)	0

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
- промежуточная аттестация по дисциплине	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	52
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр(ы)	зачет – 3 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Автоматизированные технические системы. Основные понятия и определения.	2		2					12	14	Опрос
Тема 2. Особенности взаимодействия биологических и технических систем в сельскохозяйственном производстве	2		2					12	14	Опрос
Тема 3. Условия функционирования автоматизированных технических систем и агропромышленных роботов в сельскохозяйственном производстве	4		4					14	22	Доклад (сообщение)
Тема 4. Существующие автоматизированные технические системы и агропромышленные роботы	2		2					14	18	Доклад (сообщение)
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачёт
ИТОГО за семестр:	10		10						52	
Итого за весь период	10		10						52	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		
		ОПК-1	ПК-2	общее количество компетенций
Тема 1. Автоматизированные технические системы. Основные понятия и определения.	16	+	+	2
Тема 2. Особенности взаимодействия биологических и технических систем в сельскохозяйственном производстве	16	+	+	2
Тема 3. Условия функционирования автоматизированных технических систем и агропромышленных роботов в сельскохозяйственном производстве	22	+	+	2
Тема 4. Существующие автоматизированные технические системы и агропромышленные роботы	18	+	+	2
Итого	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1 . Автоматизированные технические системы. Основные понятия и определения. Основные компоненты автоматических систем. Классификация автоматических систем. Датчики.

Тема 2. Особенности взаимодействия биологических и технических систем в сельскохозяйственном производстве. Подвижность, «органы чувств», микроклимат и атмосферные воздействия.

Тема 3. Условия функционирования автоматизированных технических систем и агропромышленных роботов в сельскохозяйственном производстве. Особенности микроклимата животноводческих помещений и теплиц. Технологические и атмосферные воздействия в полевых условиях.

Тема 4. Существующие автоматизированные технические системы и агропромышленные роботы. Автоматизированные технические средства и мобильные робототехнические устройства для возделывания сельскохозяйственных культур. Принципы работы. Достоинства и недостатки.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия сопровождаются показом презентаций, фото- и видеоматериалов.

Практические занятия предусматривают изучение студентами моделей, макетов, проведение математических расчетов. Целью практических занятий является углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания. Практическое занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Важным фактором результативности данного вида занятий, его высокой эффективности является процесс подготовки.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Силовые характеристики воздействия рабочих органов на плоды	12	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
2	Дистанционные контрольно- диагностические комплексы в АПК. Способы и средства обмена информацией.	12	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
3	Современные технологии и средства автоматизации в теплицах	14	Сообщение (доклад, презентация)
4	Использование искусственного интеллекта для обеспечения автоматизированного контроля и управления работами	14	Сообщение (доклад, презентация). Подготовка к зачету

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Сообщение (доклад, презентация) - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по заданной теме. Для подготовки сообщения студенту необходимо изучить теоретический материал учебника и дополнительной литературы изучаемого раздела/темы, выполнить собственный анализ предметной области в рамках задания. Продолжительность выступления 5...10 мин. Сообщение готовится в письменном виде и/или в виде презентации (показа слайдов).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

6.1. Образовательные технологии

Применяются формы учебных занятий, в том числе развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Автоматизированные технические системы. Основные понятия и определения.	Обзорная лекция	Тематические дискуссии	Не предусмотрено
Тема 2. Особенности взаимодействия биологических и технических систем в сельскохозяйственном производстве	Лекция-диалог	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Условия функционирования автоматизированных технических систем и агропромышленных роботов в сельскохозяйственном	Лекция-диалог	Тематические дискуссии	Не предусмотрено

производстве			
Тема 4. Существующие автоматизированные технические системы и агропромышленные роботы	Лекция-диалог	Тематические дискуссии	Не предусмотрено

В случае реализации дисциплины (модуля) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования.

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

Наименование программного обеспечения	Назначение
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
Arena 16.0	Программное обеспечение для моделирования дискретных событий и автоматизации.
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
LibreOffice	Пакет офисных программ.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование ЭБС</i>
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Образовательная платформа ЮРАЙТ, https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН)

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
«Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Автоматизированные технические средства в агропромышленном комплексе» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе Настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемая тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1,2,3,4	ОПК-1, ПК-2	Собеседование (зачет с оценкой)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

(контролируемые разделы дисциплины – 1,2,3,4).

Вопросы и задания распределены по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса. Подготовка к собеседованию предполагает краткий письменный ответ на вопросы (представление схем, графиков, краткой характеристики и др.). Продолжительность подготовки 40 мин.

1. Автоматизированные технические системы. Основные понятия и определения.
2. Основные компоненты автоматических систем.
3. Классификация автоматических систем.
4. Функциональные, структурные и принципиальные схемы автоматики.
5. Чувствительные элементы и преобразователи автоматических устройств.
6. Датчики. Назначение и требования.
7. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня).
8. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения).
9. Гидравлические усилительные системы
10. Электрические усилительные системы
11. Исполнительные элементы систем автоматики. Гидравлические исполнительные элементы
12. Исполнительные элементы систем автоматики. Релейные исполнительные элементы.
13. Исполнительные механизмы.
14. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.
15. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов.
16. Основные принципы действия автоматической системы управления.
17. Автоматическое управление направлением движения сельскохозяйственным агрегатом
18. Автоматизация контроля, управления и регулирования процессов в машинах для химической защиты растений
19. Автоматизация посевных агрегатов
20. Автоматизация уборки зерновых культур
21. Системы автоматического контроля посевных агрегатов.
22. Системы автоматического контроля положения рабочих органов.
23. Существующие автоматизированные технические системы и агропромышленные роботы.

24. Автоматизированные технические средства и мобильные робототехнические устройства для возделывания сельскохозяйственных культур. Принципы работы. Достоинства и недостатки.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации				
1	Задания закрытого типа	Статическими автоматическими системами называются такие, у которых... а) погрешность регулирования различна при разных нагрузках б) погрешность регулирования в установившемся режиме равна нулю и не зависит от нагрузки объекта	а	2
2		Системы автоматического регулирования, у которых структура связи всех элементов между собой остается неизменной, называются системами _____ регулирования а) косвенного б) релейного в) прерывистого г) непрерывного	г	2
3		Отношение изменения выходной величины Δy датчика к изменению входной Δx называется а) инерционностью б) чувствительностью в) погрешностью г) индуктивностью	б	2
4		«Параллельным вождением» называется способ обеспечения заданной траектории движения с использованием а) одного из агрегатов в качестве	б	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		направляющего б) системы глобального позиционирования в) движение по ранее проложенной борозде		
5		Внесение удобрений в зависимости от урожайности участка поля называют а) интегральной б) локальной в) дифференциальной г) линейной	в	2
1	Задание открытого типа	Классификация автоматических систем.	Автоматические системы можно классифицировать по разным признакам: по назначению, по характеру изменения переменных алгоритма функционирования, по характеру изменения алгоритма управления, по принципу выработки управляющих воздействий. <i>По назначению</i> автоматические системы разделяются на системы: сигнализации, контроля, защиты, автоматического регулирования и автоматического управления. Все автоматические системы регулирования по их свойствам в установившемся режиме можно разбить на две группы – статические и астатические. Статическими системами называются такие, у которых отклонение регулируемой величины от заданного значения в установившемся режиме пропорционально величине возмущения, вызвавшего это отклонение. Астатическими автоматическими системами регулирования называются такие системы, у которых погрешность регулирования в установившемся режиме равна нулю (в пределах зоны нечувствительности регулятора) и не зависит от нагрузки объекта.	15...18
2		Чувствительные элементы и преобразователи автоматических устройств.	Для непрерывного контроля за режимом работы различных машин и агрегатов, протеканием технологических процессов необходимо иметь устройства, измеряющие значения величин, характеризующих эти процессы. В автоматике эти устройства называются датчиками. Свойства, которыми должен	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			обладать каждый датчику, чтобы соответствовать своему назначению в автоматической системе, разнообразны поэтому можно выделить основные требования, предъявляемые к ним: - однозначность зависимости между входной и выходной величинами, когда конкретному значению входной величины соответствует строго определенное значение выходной; - линейная (там, где это возможно) самая простая и наглядная зависимость между выходной и входной величинами; - высокая чувствительность к измеряемой величине; - достаточная мощность выходного сигнала, обеспечивающая по возможности дальнейшее управление элементами системы без усилителей; - стабильность характеристик во времени, то есть в течение определенного периода эксплуатации; - отсутствие влияния нагрузки выходной цепи на измеряемую электрическую величину и на технологический процесс в целом; - малая инерционность, то есть минимальная задержка в передаче сигнала через датчик; наименьшее влияние посторонних факторов на характеристики датчика; - устойчивость к воздействиям окружающей среды; надежная и долговечная работа; невысокая стоимость; технологичность изготовления; - удобство эксплуатации; достаточная степень унификации отдельных частей.	
3		Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.	Проблема создания биотехнических систем отражает одну из важнейших сторон научно-технического прогресса – объединение и консолидацию ученых и специалистов точных и биологических наук. Биотехническая система (БТС) – это особый класс больших систем, представляющий собой совокупность биологических и технических элементов, связанных между собой в едином контуре управления. Причем конструктивное решение технических элементов должно быть таким, чтобы оно максимально способствовало взаимодействию с биологическими	15..18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			элементами. БТС включает в себя биологические и технические подсистемы, которые объединены прямыми и обратными связями и общими алгоритмами управления. Вследствие всего вышесказанного биологическую подсистему можно охарактеризовать как сложноорганизованную структуру со многими входами и выходами, в которой процессы протекают с различной скоростью, а в качестве выходных параметров может выступать следующее: концентрация веществ и скорость их изменения в различных физиологических системах, уровень и скорость изменения энергетических показателей, а также различные показатели поведенческих реакций. Измерение указанных параметров проводит техническая подсистема, а их корректировка возможна с помощью медикаментозных и иных способов воздействия.	
4		Гидравлические усилительные системы	Гидравлические усилительные системы автоматических устройств полевых агрегатов могут питаться от гидросистемы трактора или имеют самостоятельную масляную систему. При питании от гидросистемы роль усилительного устройства выполняет гидрораспределитель. Он усиливает сигнал чувствительного элемента, одновременно преобразовывая его в поток рабочей жидкости, подаваемый насосом системы. В качестве исполнительных механизмов можно использовать силовые гидроцилиндры или гидромоторы. Они могут быть расположены отдельно от гидрораспределителей или конструктивно объединены в один агрегат. В системах автоматики сельскохозяйственного производства применяют гидрораспределители с цилиндрическим золотником, со струйной трубкой или типа сопло-заслонка. Для получения большой мощности на выходе при высокой чувствительности и минимальном усилии управления применяют гидравлические усилители, с двумя или несколькими каскадами (ступенями) усиления, чаще всего двухкаскадные.	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Связанный с чувствительным элементом системы автоматики усилитель первого каскада с ограниченным расходом и малым давлением рабочей жидкости приводит в действие усилитель второго каскада с большим расходом и высоким давлением рабочей жидкости.	
5		Исполнительные элементы систем автоматики. Релейные исполнительные элементы.	Релейные исполнительные элементы (реле) широко применяются в автоматических системах. Наибольшее распространение получили контактные электрические реле, реагирующие на различные электрические параметры. К основным параметрам, характеризующим работу реле, относятся следующие: Параметр срабатывания – минимальное значение входного сигнала, при котором реле действует (срабатывает). Этот параметр характеризует чувствительность реле. У токовых реле параметр срабатывания составляет от десятков микроампер до десятков ампер. Параметр отпускания – максимальное значение входного сигнала, при котором реле возвращается в исходное положение. Коэффициент возврата – представляет собой отношение параметра отпускания и срабатывания. У электрических реле он всегда меньше единицы (от 0,4 у электромагнитных до 0,99 у электронных). Рабочий параметр – наибольшее значение входной величины, при котором реле длительно находится во включенном состоянии и работает нормально (воспринимающий элемент не перегревается). Срок службы – допустимое значение срабатываний реле (для различных реле число срабатываний может составлять от нескольких тысяч до нескольких десятков миллионов).	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2 Способность разрабатывать технологии использования инновационных технических систем на предприятиях агропромышленного комплекса				
1	Задания закрытого типа	При увеличении контрольных точек измерений на поле количество последующих	b	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		технологических действий: а) увеличивается; б) не изменяется; с) уменьшается.		
2		При определении состояния поля с помощью беспилотного летательного аппарата его траектория: а) должна соответствовать траектории движения рабочих машин; б) может быть произвольной.	б	2
3		Какие косвенные данные о состоянии поля можно получить при уборке урожая? а) урожайность; б) уплотнение почвы; с) недостаток питательных веществ; д) зараженность болезнями.	б, с	2
4		При увеличении ширины захвата уборочной машины достоверность полученных данных о состоянии поля: а) увеличивается; б) не меняется; с) уменьшается.	с	2
5		Дифференциальную обработку поля проводят: а) обычными машинно-тракторными агрегатами; б) машинно-тракторными агрегатами с трактором, оснащенным GPS; с) специальными сельскохозяйственными машинами с тракторами, оснащенным GPS.	с	2
1	Задание открытого типа	Датчики. Назначение и требования.	Под датчиком понимается устройство, измеряющее параметры процесса, режима работы машин и агрегатов и	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			преобразующее измеренные физические величины в сигнал, удобный для дальнейшей обработки и передачи на расстояние или в цепь управляющего устройства. Можно выделить основные требования, предъявляемые к датчикам - однозначность зависимости между входной и выходной величинами, когда конкретному значению входной величины соответствует строго определенное значение выходной; - линейная (там, где это возможно) самая простая и наглядная зависимость между выходной и входной величинами; - высокая чувствительность к измеряемой величине; - достаточная мощность выходного сигнала, обеспечивающая по возможности дальнейшее управление элементами системы без усилителей; - стабильность характеристик во времени, то есть в течение определенного периода эксплуатации; - отсутствие влияния нагрузки выходной цепи на измеряемую электрическую величину и на технологический процесс в целом; - малая инерционность, то есть минимальная задержка в передаче сигнала через датчик; наименьшее влияние посторонних факторов на характеристики датчика; - устойчивость к воздействиям окружающей среды; надежная и долговечная работа; невысокая стоимость; технологичность изготовления; - удобство эксплуатации; достаточная степень унификации отдельных частей.	
2		Автоматическое управление направлением движения сельскохозяйственным агрегатом	Автоматическое управление направлением движения сельскохозяйственным агрегатом. Позволяет повысить эффективность и качество выполнения технологического процесса, улучшить условия работы оператора. Работа сельскохозяйственного агрегата включает три основных этапа: выезд в поле и возвращение в хозяйство, движение по рабочей длине гона (поля), повороты в конце гона. Наибольшие затраты времени и объем выполняемых работ определяются нахождением сельскохозяйственного агрегата на поле	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			(гоне), поэтому рассматриваются основные методы управления направлением сельскохозяйственного агрегата по рабочей длине гона. К таким методам можно отнести: копирование, программное вождение, дистанционное управление, естественное и искусственное ориентирование. Метод копирования может быть использован в большинстве видов полевых работ: вспашке, посеве, культивации, уборке. При программном автовождении траектория движения задается специальным программным устройством, при этом необходимо иметь высокую точность соблюдения траектории движения, что предопределяет сложность создания соответствующих технических средств. На практике целесообразно использование программного вождения совместно принципом копирования (по длине гона управляют от копирующего устройства, а на поворотах от программного). При дистанционном управлении оператор управляет одним или несколькими сельскохозяйственными агрегатами по проводным или беспроводным (радиоканалу) линиям связи.	
3		Автоматизация контроля, управления и регулирования процессов в машинах для химической защиты растений.	Автоматизация контроля, управления и регулирования процессов в машинах для химической защиты растений обуславливается двумя основными требованиями: с одной стороны – это интенсификация технологических процессов (повышение производительности машин), а с другой – охрана окружающей среды от загрязнения ядохимикатами. При этом основное внимание уделяется вопросам управления технологическими процессами. Автоматизация управления технологическим процессом мобильной машины для химической защиты растений сводится к обеспечению равномерности нанесения ядохимиката по ширине захвата и по ходу агрегата. Равномерность нанесения ядохимиката по ширине захвата для штанговых опрыскивателей зависит от расстояния между распылителями и обрабатываемыми растениями.	15..18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Колебания штанги в поперечной плоскости приводят к резким колебаниям равномерности нанесения ядохимиката по ширине захвата. Поэтому при ширине захвата свыше 15м как правило, применяют специальные устройства для поддержания штанги на заданном расстоянии от поверхности поля (в горизонтальном положении) независимо от микрорельефа участка. Для этой цели применяют механические, гидравлические и электромеханические стабилизирующие устройства. В этих конструкциях штанга соединена с рамой машины не жестко, а шарнирно с применением амортизаторов, маятниковых и параллелограммных механизмов. Равномерность нанесения ядохимиката по ходу агрегата зависит от многих факторов, но главным образом от рабочей скорости машины, так как она изменяется в зависимости от полевых условий. Поэтому, чтобы сохранять заданный расход ядохимиката на единицу площади поля, опрыскиватели оснащают автоматическими дозирующими устройствами для подачи рабочей жидкости пропорционально поступательной скорости машины, для этой цели применяют гидравлические, гидромеханические, электрические и другие системы регулирования.	
4		Автоматизация посевных агрегатов	С целью снижения затрат труда и повышения точности измерения при определении качества посева разработан операционный контроль, который предусматривает активное вмешательство в технологический процесс при возникновении каких-либо нарушений. Данный этап контроля является определяющим, и его качественное проведение позволит до минимума сократить потери при посеве. Операционный контроль без применения средств автоматики и конструктивных приспособлений является основным методом контроля в настоящее время. Операционный контроль с применением средств автоматики предусматривает установку на посевной агрегат специальных датчиков, а в кабине тракториста – пульта сигнализации. Развитие автоматизированного контроля	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			работы посевных агрегатов, как за рубежом, так и в нашей стране шло примерно одним путем. Первым этапом была разработка средств для косвенного контроля, в основном контроля за вращением вала высевающих аппаратов или дисков. Следующим этапом была разработка датчиков прямого контроля, устанавливаемых непосредственно на сошниках и семяпроводах. Система автоматического контроля работы посевных агрегатов обеспечивает контроль частоты высева семян и количества технологического материала (семян, удобрений) в бункерах машин.	
5		Автоматизация уборки зерновых культур	Средства автоматизации, используемые для уборочных машин, классифицируются по однородности выполняемых функций: - системы автоматического контроля и сигнализации; - системы автоматического регулирования загрузочных режимов машин и отдельных рабочих органов; - системы автоматического регулирования положения машин и отдельных рабочих органов относительно поверхности поля; - системы автоматического регулирования направления движения машин. Системы автоматического контроля и сигнализации предназначены для постоянного контроля за выполнением отдельных технологических операций и подачи светозвуковой сигнализации водителю машины при технологических нарушениях. Эти системы должны иметь почти все уборочные агрегаты, рабочие органы и механизмы приводов которых могут подвергаться воздействиям переменных нагрузок, превышающих допустимые значения. Кроме того, эти системы необходимы для контроля количества и качества обрабатываемого машиной продукта, а также для контроля основных рабочих параметров двигателей самоходных машин и тракторов, с которыми агрегируются уборочные машины. В качестве контролируемых параметров как правило выбирают предельные уровни заполнения и опорожнения технологических емкостей, вращение	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			приводных валов, пробуксовывание предохранительных муфт и другие параметры, соответствующие специфике выполняемого процесса и конструкции машины.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости, виды промежуточной аттестаций знаний по дисциплине (модулю) и аттестация по итогам освоения дисциплины (модуля), осуществляется с использованием и в форме следующих оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Форма проведения
1	Сообщение, (доклад)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	письменно/ устно
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	письменно/ устно

В системе контроля используется балльно-рейтинговая система. Механизм получения оценки определяется технологической картой рейтинговых баллов по учебному курсу

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1	Ответ на занятии	6 / 4	24	по расписанию
2	Доклад (сообщение) по теме самостоятельного обучения	2 / 12	24	по расписанию
Всего			48	
Блок бонусов				
3	Посещение занятий	1 балл за занятие	10	по расписанию
4	Активность студента на занятии	1 балл за занятие	10	
Всего			20	
Дополнительный блок				
5	Зачет		32	по расписанию
Всего				
ИТОГО			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Неготовность к занятию	- 2
Пропуск занятия без уважительной причины	- 2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература

1. Инновационные проекты в агроинженерии [Электронный ресурс] : учеб. пособ. / С.А. Давыдова, О.Н. Беспалова, В.Н. Руденко, М.Е. Чаплыгин. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2017. - CD-ROM (154 с.). - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-1006-2.

2. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии/ Под.ред. А.И. Завражнова. – Изд-во «Лань», 2013. – 496с. (5 экз.)

3. Поддубко, С. Н. Тракторы XXI века : состояние и перспективы / Поддубко С. Н. и др. - Минск : Беларус. наука, 2019. - 207 с. - ISBN 978-985-08-2399-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850823991>

8.2 Дополнительная литература

1. Агротехнологии: Учебник / В.А.Кирюшин, С.В.Кирюшин. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 464с.: ил. (5 экз.)

8.3.Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) методической концепцией преподавания предусмотрено использование:

- презентаций, видеоматериалов, показывающих технологический процесс и оборудование для обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;
- макетов и натуральных образцов технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции;

Предусмотрено использование:

- аудиторий, оборудованных доской и мультимедийным оборудованием;
- специальных лабораторий, оснащенных плакатами, макетами и натурными образцами тракторов, комбайнов и других машин и оборудования;

- компьютерных классов.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).