

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
агротехнологий и ветеринарной медицины

_____ В.Н.Руденко
«28» августа 2023г.

_____ Р.И. Дубин
«28» августа 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии в агропромышленном комплексе

Составитель	Руденко В.Н., доцент, к.т.н., доцент кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины
Направление подготовки	35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) ОПОП	Технологии и технические системы в агропромышленном комплексе
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	1
Семестр	2

Астрахань – 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» является получение знаний по особенностям и применению цифровых технологий в агропромышленном комплексе.

1.2 Задачи освоения дисциплины:

- знать общие принципы построения и применения цифровых технологий в агропромышленном комплексе;
- получение навыков по использованию цифровых технологий при выборе и проектировании технологических процессов и технических систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» относится к обязательной части дисциплин и осваивается во втором семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: Современные проблемы агроинженерии, Методы научного исследования.

Знания:

- понятие информации, общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации;
- технические и программные средства реализации информационных процессов;
- модели решения функциональных и вычислительных задач;
- алгоритмизацию и программирование.

Умения:

- анализировать пространственную информацию и оценивать ее достоверность;
- составлять и анализировать базы данных компьютерными средствами;
- выявлять оптимальные решения на основе экспертного анализа и применения математических методов.

Навыки:

- работы с компьютером и базами данных.

2.3 Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:- «Проектирование технических систем для агропромышленного комплекса», «Автоматизированные технические средства в агропромышленном комплексе»

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 использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- в) профессиональных (ПК): способность разрабатывать технологии использования инновационных технических систем на предприятиях агропромышленного комплекса (ПК-2);

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Знать (1)	Знать (1)
ОПК-3. Способен использовать знания	ИОПК-3.1.1 применяемые методы анализа и синтеза	ИОПК-3.2.1 осуществлять оценку	ИОПК-3.3. 1 методами оценки инновационно-

методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	при исследовании и разработке цифровых агротехнологий и технических средств для агропромышленного комплекса	инновационно-технологических рисков при внедрении цифровых технологий	технологических рисков при внедрении цифровых технологий
ПК-2. Способность разрабатывать технологии использования инновационных технических систем на предприятиях агропромышленного комплекса	ИПК-2.1.1 осуществляет анализ имеющихся технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции с учетом применения инновационных разработок	ИПК-2.2.1 формирует задачи, определяет выходные параметры применения инновационных разработок при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции	ИПК-2.3.1 разрабатывает технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции с учетом применения инновационных разработок

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе 24 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 24 часа – практические занятия), и 84 часа – на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Основные понятия, цели и задачи цифровых технологий	2		-	4	-	-	14	
Тема 2. Цифровизация АПК – большие данные географические данные и карты	2		-	4	-	-	14	
Тема 3. Геоинформационные системы	2		-	4	-	-	14	
Тема 4. Системы навигации тракторов, уборочных машин и транспортных средств («точное земледелие»)	2		-	4	-	-	14	Коллоквиум
Тема 5. Система дистанционного мониторинга состояния и передвижения техники.	2		-	4	-	-	14	
Тема 6. Перспективы развития цифровых технологий в АПК	2		-	4	-	-	14	
ИТОГО				24			84	ЗАЧЕТ

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

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

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		
		ОПК-3	ПК-2	общее количество компетенций
Тема 1	18	+	+	2
Тема 2	18	+	+	2
Тема 3	18	+	+	2
Тема 4	18	+	+	2
Тема 5	18	+	+	2
Тема 6	18	+	+	2

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия, цели и задачи цифровых технологий

Задачами цифровых технологий являются: внедрение цифровых инструментов для использования информационных ресурсов и платформ, повышающих эффективность сельскохозяйственного производства; создание технологий и технических средств для автоматизации, роботизации и интеллектуального сельскохозяйственного производства; разработка информационных технологий проектирования агропродовольственных систем разного масштаба; разработка систем прогнозирования состояний агропродовольственных рынков, сопряженных с ГИС.

Тема 2. Цифровизация АПК – большие данные географические данные и карты

АПК становится сектором с очень интенсивным потоком данных. Информация поступает от различных устройств, расположенных в поле, на ферме, от датчиков, агротехники, метеорологических станций, дронов, спутников, внешних систем, партнерских платформ, поставщиков. Общие данные от различных участников производственной цепочки, собранные в одном месте, позволяют получать информацию нового качества, находить закономерности, создавать добавочную стоимость для всех вовлеченных участников, применять современные научные методы обработки (data science) и на их основе принимать правильные решения, минимизирующие риски, улучшающие бизнес производителей и клиентский опыт. Большие данные, искусственный интеллект и машинное обучение. Технологии создания цифровых карт.

Тема 3. Геоинформационные системы

Понятие о геоинформационных системах. История развития ГИС и связь с другими науками. Аппаратное обеспечение ГИС. Классификация ГИС. Основные компоненты геоинформационных систем. Данные геоинформационных систем.

Тема 4. Системы навигации тракторов, уборочных машин и транспортных средств («точное земледелие»).

Рынок навигационных систем для сельскохозяйственной техники различных производителей делится на два основных типа:

- система параллельного вождения (курсоуказатель, электронный маркер);
- автопилот для трактора или комбайна (гидравлический или подруливающее устройство).

Системы, обеспечивающие параллельное вождение, как правило, состоят из:

- GPS-приемника (сейчас на рынке появляются приемники, дающие возможность использовать для определения координат, в том числе, и спутники ГЛОНАСС);
- Основного модуля, в котором происходит обработка данных, настройка системы и вывод указания курса на дисплей для механизатора.

Тема 5. Система дистанционного мониторинга состояния и передвижения техники.

Возможности дистанционного мониторинга: мониторинг в реальном времени, просмотр истории перемещения, оценка качества вождения, контроль выполнения операции, подробные отчеты, подключение любых типов датчиков, доступ с любого устройства, удобные мобильные приложения, интеграция с системами предприятия.

Тема 6. Перспективы развития цифровых технологий в АПК

Интеграция - ключевой тренд будущего. Создания интегрированных облачных сервисов. Такие сервисы возьмут на себя получение данных от цифровых блоков сельскохозяйственного оборудования и обеспечат совместимость разных форматов и протоколов. Единый сервис может обеспечить максимально эффективное использование данных, которые полезны сразу всем сельскохозяйственным компаниям целого региона – дистанционное зондирование почв, гиперспектральная аэрофотосъемка, спутниковый мониторинг и использование БЛА для получения данных любого назначения.

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

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

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 (модулю)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Раздел, тема дисциплины	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1	Прогнозирование состояний агропродовольственных рынков, сопряженных с ГИС.	14	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
Тема 2	Технологии создания цифровых карт.	14	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
Тема 3	Комплекс аппаратных средств для определения состояния почв	14	Изучение и конспектирование учебной литературы. Подготовка к коллоквиуму
Тема 4	Использование систем ГЛОНАСС при выполнении вспомогательных операций.	14	Сообщение (доклад, презентация)
Тема 5	Комплекс аппаратных средств для дистанционного мониторинга технического состояния техники	14	Сообщение (доклад, презентация)
Тема 6	Гиперспектральная аэрофотосъемка, и спутниковый мониторинг для получения данных любого назначения.	14	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию. 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 35.04.06 Агроинженерия реализация компетентностного 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. Основные понятия, цели и задачи цифровых технологий	Не предусмотрено	Тематические дискуссии	Не предусмотрено
Тема 2. Цифровизация АПК – большие данные географические данные и карты	Не предусмотрено	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Геоинформационные системы	Не предусмотрено	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 4. Системы навигации тракторов, уборочных машин и транспортных средств («точное земледелие»)	Не предусмотрено	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 5. Система дистанционного мониторинга состояния и передвижения техники.	Не предусмотрено	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 6. Перспективы развития цифровых технологий в АПК	Не предусмотрено	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 7 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
Scilab	Пакет прикладных математических программ
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
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3DV13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и

Наименование программного обеспечения	Назначение
	отчетности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , 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>
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 MARKSQL 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) «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
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru

Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодѣжь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.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) «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 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	ОПК-3, ПК-2	Коллоквиум
1,2,3,4,5,6	ОПК-3, ПК-2	Собеседование (зачет)

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

- Получение и обработка геоинформационных данных. Справочные системы в ГИС.
- Векторные и растровые формы карт.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет
(контролируемые разделы дисциплины – 1,2,3,4,5,6):

1. Основные понятия, цели и задачи цифровых технологий.
2. Роль цифровых технологий в обеспечении производства безопасных и доступных продуктов питания.
3. Понятие географической информационной системы (ГИС).
4. Функциональные возможности ГИС.
5. Географические данные, карты и компьютеризация.
6. Электронные карты полей.
7. Понятие и сущность «точного земледелия».
8. Система определения состояния почв.
9. Система дифференцированного внесения удобрений и ядохимикатов.
10. Системы навигации тракторов, уборочных машин и транспортных средств.
11. Устройства параллельного вождения. Назначение, принцип построения и функциональные возможности.
12. Технические средства для осуществления параллельного вождения.
13. Автопилоты. Назначение, принцип построения и функциональные возможности.
14. Технические средства для осуществления автоматического вождения.
15. Система дистанционного мониторинга состояния и передвижения техники.
16. Контролируемые и регистрируемые параметры.
17. Технические средства для осуществления дистанционного мониторинга.
18. Структурирование и документирование информации о производственных процессах и задействованных в них объектах.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности				
1	Задания закрытого типа	Статическими автоматическими системами называются такие, у которых... а) погрешность регулирования различна при разных нагрузках	а	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		б) погрешность регулирования в установившемся режиме равна нулю и не зависит от нагрузки объекта		
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 направляющего б) системы глобального позиционирования в) движение по ранее проложенной борозде	б	2
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	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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.	
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 обладать каждый датчик, 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	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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 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.	15..18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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. 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.	15...18
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	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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).	

№ 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 технологических действий: а) увеличивается; б) не изменяется; с) уменьшается.	б	2
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, с	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		б) уплотнение почвы; с) недостаток питательных веществ; д) зараженность болезнями.		
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 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;	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			- 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 условие 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 (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	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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. 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,	15..18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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 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	15...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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 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	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	устно
2	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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Форма проведения
3	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.	устно

В системе контроля используется балльно-рейтинговая система (БАРС). 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	4 балла	16	по расписанию
	Коллоквиум	12 баллов	12	по расписанию
2	Доклад (сообщение) по теме самостоятельного обучения	16 баллов за доклад	30	по расписанию
Всего			58	
Блок бонусов				
3	Посещение занятий	0,3 балла за занятие	5	по расписанию
4	Активность студента на занятии	0,3 балла за занятие	5	
Всего			10	
Дополнительный блок				
5	Зачет		32	по расписанию
Всего			32	
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	3 (удовлетворительно)	
60–64		
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. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии/ Под.ред. А.И. Завражнова. – Изд-во «Лань», 2013. – 496с. (5 экз.)
2. Перспективы развития интеллектуального сельского хозяйства в современных экономических условиях (на материалах Чувашской Республики) [Электронный ресурс]: монография/ О.Г. Каратаева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2020.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98378.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Федоренко В.Ф. Инновационная деятельность в АПК. Состояние, проблемы, перспективы [Электронный ресурс]: научное издание/ Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Аронов Э.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Росинформагротех, 2010.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15733.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Дополнительная литература:

1. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя – М.:Форум Инфра-М, 2016. - 112с.
2. Бышов, Н.В. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве.Учебное пособие / Н.В.Бышов, Д.Н.Бышов, А.Н.Бачурин, Д.О.Олейник, Ю.В. Якунин. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2013 – 169 с.
3. Журнал «Техника и оборудование для села» (научно-производственный и информационно-аналитический журнал ФГБНУ «Росинформагротех»)
4. Панкова, Т.А. Геоинформационные системы : учеб. пособие [Текст] / Т. А. Панкова, О. В. Михеева ; ФГБОУ ВПО СГАУ. - Саратов : Наука, 2013. - 69 с.
5. Шошина, К.В., Геоинформационные системы и дистанционное зондирование. Часть I / К.В. Шошина, Р.А. Алешко - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 76 с. - ISBN 978-5-261-00917-7 - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009177.html>

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

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>.
3. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
4. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ раздел «Легендарные книги» www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
5. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
6. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- презентаций, видеоматериалов.

Предусмотрено использование:

- аудиторий, оборудованных доской и мультимедийным оборудованием.

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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины

(модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).