

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра общего земледелия и защиты растений

СОГЛАСОВАНО

Директор института

"18" марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Келер В.В.

Ректор

Пыжикова Н.И.

"29" марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация технологических процессов в агрономии

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

(код, наименование)

Направленность (профиль): Цифровые агротехнологии

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2024

Составитель: Ивченко Владимир Кузьмич, д.с-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» января 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры общего земледелия протокол № 5 «23» января 2024 г.

Зав. кафедрой Ивченко В.К., д.с-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» января 2024 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
Волкова А.Г., старший преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Халипский А.Н., д.с-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.2. Содержание модулей дисциплины	8
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия	8
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	10
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Ошибка! Закладка не определена.
Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	11
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	12
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	13
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	14
6.3. Программное обеспечение	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	18
ИЗМЕНЕНИЯ	20

Аннотация

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в агрономии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой общего земледелия и защиты растений.

Дисциплина нацелена на формирование и профессиональных компетенций (ПК-5, ПК-8) выпускника.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в агрономии» охватывает круг вопросов, касающихся современных достижений цифровой экономики, внедрения результатов современных информационно-коммуникативных технологий с целью оптимизации работы агронома и автоматизации технологических процессов на основе ресурсосберегающих технологий в агрономии,

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в агрономии» рассматривает стратегию использования цифровых технологий с целью повышения эффективности работы агронома при выполнении своих должностных обязанностей и для достижения технологических целей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты работ, реферата, собеседования и промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов), лабораторные (16 часа), самостоятельной работы студента (80 часов).

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в агрономии» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины (модули) по выбору.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с широким внедрением современных информационных технологий в сельское хозяйство с целью оптимизации работы агронома и повышения роста производительности труда.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина ««Автоматизация технологических процессов в агрономии» является «Точное земледелие», «Цифровые технологии в АПК», «Агрохимия», «Земледелие».

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в агрономии» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Расчетно-технологические процессы в растениеводстве и программирование урожаев», «Системы земледелия», «Растениеводство», «Кормопроизводство и луговодство».

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов в агрономии» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по внедрению современных информационных достижений науки в агрономию, основанных на применении ресурсосберегающего земледелия, с применением космических технологий с целью повышения продуктивности культурных растений, роста производительности труда.

Цель преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов в агрономии» - дать студентам представление о перспективах использования современных цифровых технологий с целью повышения эффективности работы агронома.и.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с визуализированной отчетностью;
- научить своевременно принимать стратегически важные решения;
- овладеть навыками профессионально делать анализ урожайности и эффективности технологических операций;
- цифровизацию всех основных производственных процессов предприятия
- уметь внедрять эффективные решения профессиональных производственных задач;
- уметь осуществлять контроль производственных процессов и оперативно получать необходимую информацию;
- научить студентов осуществлять контроль качества внесения СЗР, минеральных удобрений, посева с помощью цифровых технологий;

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 Способен к сбору информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием цифровых технологий	ИД-1 ПК-5 Умеет пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении контроля развития растений	Знать: Основные источники информации и баз данных по вопросам профессиональной сферы деятельности
	ИД-2 ПК-5 Знает правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении контроля развития растений	Уметь: Применять цифровые технологии в профессиональной деятельности при производстве продукции растениеводства
	ИД-3 ПК-5 Применяет правила работы со специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями,	Владеть: Методами обработки и анализа информации из различных источников и баз данных при решении задач профессиональной деятельности.

	используемыми при планировании и проведении контроля развития растений, ведения электронной базы данных истории	
ПК-8 Способен к разработке рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы	ИД-1 ПК-8 Определяет набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами	Знать: Теоретические основы составления рациональных систем обработки почвы в севооборотах при возделывании сельскохозяйственных культур
	ИД-2 ПК-8 Знает типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью	Уметь: разрабатывать рациональные системы обработки почвы с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы.
	ИД-3 ПК-8 Осуществляет адаптацию систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенного плодородия, крутизны и экспозиции склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин	Владеть: Навыками и методами работы с цифровыми агрономическими сервисами, операционными системами, с текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных, с информационно-поисковыми системами в Интернете для применения их в профессиональной деятельности при составлении экологически безопасные технологий рациональных систем обработки почвы в севооборотах

3. Организационно-методические данные дисциплины

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

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	0,67	24	24
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		8	8

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 8
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		16	16
Самостоятельная работа (СРС)	2,22	80	80
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		57	57
самоподготовка к текущему контролю знаний		14	14
подготовка к зачету		9	9
Вид контроля:	0,1	4	зачет

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль 1. Управляющие системы для агропредприятий

Планирование агроопераций, контроль их исполнения. Фитосанитарный мониторинг, создание отчетов осмотров полей

Проверка состояния посевов сельскохозяйственных культур. Получение отчета о выполненных работах и материально-технических затратах. Анализ информации в разрезе полей, технологических операций и культур с помощью программных продуктов SAS.

Получение самой важной информации о событиях на каждом конкретном полево-м массиве.

Получение информации о количестве обработанной площади на текущий день и накопленная площадь обработанных полей с начала посевных и уборочных работ по хозяйству.

Получение информации об актуальной погоде. Расчеты оптимальных окон для опрыскивания.

Прогноз погоды на ближайшую неделю по дням. Влажность почвы в 3х горизонтах до 1м

Модуль 2. Интеллектуальные системы сельскохозяйственных технологий.

Мониторинг и учет работы техники с помощью информационных управляющих систем. Ведение электронной книги истории полей.

Основная информация о поле в выбранном сезоне: культура / сорт / дата сева/уборки / урожайность;

Формирование отчетов по семенам, СЗР, удобрениям в электронной форме.

Выполнение наложения полей и привязки с кадастровыми номерами полей,. Работа в программе ФГИС «Сатурн».

Текущее среднее значение NDVI по полю и его отношение в % к среднему значению в группе; Динамика развития культуры NDVI на поле в сравнении с полями этой же культуры в группе Анализ снимков NDVI. Разработка агротехнических мероприятий для быстрого реагирования на проблемные участки полей. С целью своевременного реагирования при принятии решений.

Сумма эффективных температур с момента сева / с начала года

Планирование всех агро работ.

Контроль за вредителями и болезнями.

Получение информации о состоянии посевов онлайн на каждом этапе развития

культуры и на каждом отдельном участке поля в режиме реального времени. Факторов, влияющих на потери сельскохозяйственной продукции.

Визуальный анализ состояния посевов. Возможность идентификации причин отклонений с помощью тематических подложек;

Отслеживание изменения Индекса Вегетации и определение участков, требующих особого внимания, даже на полях небольшой площади.

Инструменты для измерений на карте.

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Управляющие системы для агропредприятий	52	4	8	40
Модульная единица 1.1 Агроскаутинг	52	4	8	40
Модуль 2. Интеллектуальные системы в агрономической деятельности	52	4	8	40
Модульная единица 1.1. Статус уборки в реальном времени	52	4	8	40
Зачет	4			
Итого	108	8	16	80

4.2. Содержание модулей дисциплины

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Управляющие системы для агропредприятий		собеседование	4
1	Модульная единица 1.1 Агроскаутинг	Занятие №1. Управляющие системы для агропредприятий. CROPWISE – курс на цифровизацию и новые возможности	собеседование	2
2.		Лекция №2. Визуализация данных, вносимых в систему Cropwise	собеседование	2
	Модуль 1. Цифровая система для эффективного растениеводства		собеседование	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
3.	Модульная единица 1.1. Статус уборки в реальном времени	Лекция №4. Цифровой скаутинг. Рейтинг развития полей. Идентификация проблемных зон. Анализ графиков вегетации. Выявления дефицита питания. Создание карт зон плодородия .	собеседование	2
4.		Лекция №5. Уровни развития моделей прогноза заболеваний. От академических моделей, основанных на многолетних наблюдениях за развитием патогенов, до нейросети, основанной на “больших данных” из систем управления агропроизводством.	собеседование	2
	Итого		Зачет в виде итогового тестирования	8 час.

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Управляющие системы для агропредприятий		собеседование	8
1.	Модульная единица 1.1 Агроскаутинг	Занятие №1. Обязанности агронома в агропредприятии. Планирование всех агро работ		4
2.		Занятие №2 Агрономические сервисы: Использование данных для получения агрономически обоснованных рекомендаций по подбору СЗР/гибридов или планирование полевых работ: По составленным на базе многолетних опытов алгоритмам		4

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
	Модуль 1. Цифровая система для эффективного растениеводства		собеседование	8
3	Модульная единица 1.1. Статус уборки в реальном времени	Занятие №9. Мониторинг урожайности. Прогноз и оценка урожайности по факту уборки Статус уборки по полям в режиме реального времени.	собеседование	8
	Итого		Зачет в виде итогового тестирования	16 час.

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (8 часов) и лабораторные (16 часов). Самостоятельная работа (44 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, реферат, защиты отчетов практических работ.

Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить рефераты и выступления по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию, обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к собеседованию;
- подготовка реферата;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1. Управляющие системы для агропредприятий			40
1	Модульная единица 1.1 Точное земледелие – новый этап управления процессами в растениеводстве	1. Формирование цифровой инфраструктуры	6
2		2 Анализ данных, от исторических погодных факторов до влияния рельефа на продуктивность полей	4
3		3. Лекция №3. Агромониторинг и цифровые сервисы CROPWISE	4
4		4. Занятие №3. Автоматизация расчета структуры посевных площадей	4
5		5. Занятие №4. Контроль качества высева Контроль качества внесения удобрений Контроль качества внесения СЗР	4
6		6. Занятие №5. Составление плана объезда полей. Регистрация проблем на поле Учет фитосанитарной ситуации Иструмент оценки всходов. Формирование отчетов об объезде, в т.ч в формате pdf	4
7		7. Занятие №6. Прогноз оптимальных окон проведения тех. операций История и прогноз погоды Влажность почвы	4
8		8. Занятие №7. Фитосанитарный мониторинг, создание отчетов осмотров полей Контроль за вредителями и болезнями Анализ почвенно-климатических данных	4
9	Подготовка к текущему контролю знаний		6
Модуль 1. Цифровая система для эффективного растениеводства			40
10	Модульная единица 2.2 Этапы практического использования точного земледелия	1. Агрономические сервисы прогноз заболеваний	4
11		2. Контроль фактических и плановых площадей	4
12		Лекция № 6. Эволюция получения погодных данных от физических метеостанций с отслеживанием погодных параметров сенсорами	4
13		Занятие №8. Контроль хода посевной	4
14		Занятие №10. Анализ урожайности по сорту и предшественнику	4
15		Занятие №11. Построение и визуализация	4

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		управленческой отчетности с помощью BI систем	
16	Подготовка к текущему контролю знаний		7
17	Подготовка к зачету		9
	Всего		80

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-5	4	3	1-17		собеседование, реферат, защита работ, экзамен в виде итогового тестирования
ПК-8	4	3	1-17		собеседование, реферат, защита работ, экзамен в виде итогового тестирования

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра общего земледелия и защиты растений Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в агрономии»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходи- мое количество экз.	Количес- тво экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л.ПЗ, СРС	Цифровое сельское хозяйство и перспективы развития	Федоренко В.Ф., Мишуков Н.П., Буклагин Д.С., Гольяпин В.Я., Голубев И.Г	М.: ФГБНУ «Росинформаг ротех» – 316 с.	2019	+		+		5	7
Л.ПЗ, СРС	Системы точного земледелия. Учебное пособие	Зубарев Ю.Н.	г.. Пермь	2012	+		=		5	1
Дополнительная										
ПЗ, СРС	Информационно – аналитическая система «Статистика»					+			Доступ с компьютеров университетской сети. Свободный доступ к онлайн-версии	

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

Цифровые технологии в агропромышленном комплексе

1. Тойгильдин, А. Л. Цифровые технологии в земледелии: лабораторный практикум : учебное пособие по дисциплине «Точное земледелие» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» / А. Л. Тойгильдин, Ю. А. Куликов, Д. Э. Аюпов. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207245>
2. Кирилова, О. В. Организация и управление сельскохозяйственным производством : учебное пособие / О. В. Кирилова, Ю. В. Зубарева. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157126> (Глава 2.2. Мировые тренды цифровых технологий в сельском хозяйстве)
3. Абрамов, Н. В. Создание электронных карт полей : учебное пособие / Н. В. Абрамов, С. А. Семизоров, С. В. Шерстобитов. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131640>
4. Растениеводство : учебник / В. А. Федотов, С. В. Кадыров, Д. И. Щедрина, О. В. Столяров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1950-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212123>
5. Есполов Т. И. Цифровизация - ключевой фактор развития АПК. — http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/act_ions/Documents/4%20%D0%95%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2.pdf
6. Совет Минобрнауки России по цифровому развитию и информационным технологиям утвердил Концепцию создания Единой цифровой платформы научного и научно-технического взаимодействия, организации и проведения совместных исследований в удаленном доступе, в том числе с участием зарубежных ученых. https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=1221.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Тематический запрос по термину «Цифровая экономика». Более 7 тыс. документов - https://elibrary.ru/query_results.asp
8. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации" : утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. — http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M_0.pdf
9. Цифровая экономика РФ: экспертное мнение. — <https://www.finam.ru/analysis/forecasts/cifrovaya-ekonomika-rf-ekspertnoemnenie-20170705-170347/>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
4. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

Ссылки на действующие нормативы:

1. Санитарные требования к качеству почв: <http://www.estateline.ru/legislation/416/>
2. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/index.php

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security длябизнеса-СтандартныйRussian Edition. 1000-1499 Node 2 year Ediucational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 AcademicEdition Band R 1-9999

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов в агрономии» с бакалаврами в течение 5 семестра проводятся лекции и практические занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Автоматизация технологических процессов в агрономии»

Календарный модуль 1					итого баллов
Дистанционные модули	баллы по видам работ				
	реферат	собеседование	защита практических работ	итоговое тестирование (зачет)	
ДМ ₁	3	5	16		24
ДМ ₂	6	10	32		48
Итоговое тестирование					28
Итого за КМ ₁	9	15	48	28	100

Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине, сдают зачет.

Текущая аттестация бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита практических работ;
- собеседование;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Точное земледелие» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения

модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Точное земледелие» является зачет в виде тестирования.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Точное земледелие», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (мультимедиа-проектор BenQ (А 3-6)
Лабораторные	Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А 3-6), проектор Viewsonic PJ568D DLP 2500 lumines XGA 1024 x 768 Ноутбук Acer 15.6 ES1-531-C6LK intel. Навигатор Garmin 20, агронавигатор БНК, тренажер-симулятор, система параллельного вождения НК «Агронавигатор плюс», тренажер-симулятор, Автопилот, система картирования урожайности, моноблок Lenovo C20-00 black 19 5"HD+Cel J3060/4Gb/500Gb принтер Kyocera FS - 1040. компьютерная программа « Управление сельхозпредприятием», компьютерная программа Mapinfo, диаграммы, слайды, видеофильмы,
Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А 3-12), 2 компьютера, 2 ноутбука с выходом в Интернет

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо уяснить цель внедрения цифровых технологий, сущность внедрения новых технологий ведения сельскохозяйственного производства, и т.д., а также понять, что при изучении энергосберегающих технологий возделывания культур предусматривается выполнение научно-обоснованных операций в строго определенном порядке и в строго ограниченные сроки с помощью цифровых технологий, что очень важно для получения запланированных результатов.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в агрономии» рассматривает современное сельскохозяйственное производство с точки зрения применения цифровых технологий и сервисов для повышения эффективности работы

агронома.

Внедрение цифровых технологий и сервисов позволяет значительно улучшить оперативность работы агронома и одновременно снижать материально-технические затраты при возделывании сельскохозяйственных культур. Тем самым резко повысить рентабельность производства продукции растениеводства.

Внедрение цифровых технологий и сервисов при разработке севооборотов, внесении минеральных удобрений, пестицидов является важнейшими факторами интенсификации работы агронома и отрасли земледелия.

Таким образом, курс «Автоматизация технологических процессов в агрономии» охватывает широкий круг вопросов. Программа построена таким образом, что сначала изучаются общие понятия цифровизации сельскохозяйственного производства в целом, и агрономической деятельности в частности. Вторым этапом в освоении дисциплины является изучением цифровых сервисов, направленных на рациональное и эффективное использование агроландшафтов.

Поэтому применение знаний о цифровых сервисах должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется в процессе лекционных, практических занятий и самостоятельной учебной работы. Примеры необходимы для изучения понятий, свойств и процессов, которые должны осознанно использоваться при разработке других задач. И, конечно же, для успешного освоения дисциплины необходимо понимание задачи, которая должна решаться при изучении особенностей внедрения той или иной операций в конкретных почвенно-климатических условиях.

При этом следует четко представлять, какие данные являются исходными и какие результаты должны получаться при решении задачи.

Очень важно с самого начала стремиться к выработке понимания того, что все темы дисциплины взаимосвязаны и отражают отдельные аспекты функционирования системы точного земледелия, для которых характерно:

- наличие специфических особенностей природных ландшафтных систем;
- снижение антропогенного воздействия на окружающую среду;
- повышение производительной способности агроэкосистем;
- социально-экологические аспекты влияния отдельных элементов системы точного земледелия;

Для успешного освоения дисциплины, так же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «Автоматизация технологических процессов в агрономии» к ним относятся задания по практическим занятиям. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:
Ивченко В.К., д.с-х.н., профессор _____
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «Автоматизация технологических процессов в агрономии» направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», подготовленную профессором кафедры общего земледелия и защиты растений ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ д.с.-х.н Ивченко В.К.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация технологических процессов в агрономии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и реализуется в институте агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» на кафедре общего земледелия и защиты растений.

Программа включает в себя следующие разделы: аннотация, тематический план дисциплины, краткое изложение лекционных занятий, программу лабораторных занятий, список основной и дополнительной литературы, рекомендуемой при изучении курса, темы для самостоятельной работы.

Цель и задачи программы соответствуют требованиям курса. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с широким внедрении современных информационных технологий в сельское хозяйство с целью оптимизации работы агронома и повышения роста производительности труда.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента. Форма промежуточного контроля – зачет.

Разработанная программа содержит полный перечень разделов по курсу «Автоматизация технологических процессов в агрономии», соответствует ФГОС ВО и может быть рекомендована для использования в учебном процессе.

Рецензент:

ведущий научный сотрудник лаборатории
сортовой агротехнологии КрасНИИСХ-
обособленного подразделения ФИЦ КНЦ
СО РАН, д.с.-х.н



Романов В.Н.