

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Физиологии и биохимии растений



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Лебедевский И.А.
(протокол от 21.06.2024 №
20.05.2024 №9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Защита растений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра физиологии и биохимии растений
Подушин Ю.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Руководитель образовательной программы	Веретельник Е.Ю.	Согласовано	13.05.2024, № 9
2	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	21.06.2024, № 13.05.2024№9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний и навыков необходимых для работы с современными информационными технологиями, применяемыми в сфере агропромышленного комплекса.

Задачи изучения дисциплины:

- Освоить основные приёмы обработки и анализа данных с помощью цифровых технологий;
- Ознакомить с цифровыми ресурсами и базами данных для поиска научной литературы в области агрономии;
- Освоить методы анализа данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга посевов полевых культур;
- Привить навыки работы с системами дистанционного контроля в сельском хозяйстве.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Сбор информации необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Владеть:

УК-1.2/Нв1

Знать:

УК-1.2/Зн1

Уметь:

УК-1.2/Ум1

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Владеть:

УК-1.3/Нв1

Знать:

УК-1.3/Зн1

Уметь:

УК-1.3/Ум1

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7.1 Умеет применять на практике современные цифровые технологии, электронные сервисы, ресурсы и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-7.1/Нв1

Знать:

ОПК-7.1/Зн1

Уметь:

ОПК-7.1/Ум1

ОПК-7.2 Проводит статистическую обработку результатов опытов и использует ее в профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-7.2/Нв1

Знать:

ОПК-7.2/Зн1

Уметь:

ОПК-7.2/Ум1

ОПК-7.3 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы, используя современные цифровые технологии, электронные сервисы и ресурсы

Владеть:

ОПК-7.3/Нв1

Знать:

ОПК-7.3/Зн1

Уметь:

ОПК-7.3/Ум1

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Цифровые технологии в АПК» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	72	2	37	1		16	20	35	Зачет
Всего	72	2	37	1		16	20	35	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Использование цифровых технологий в полевых исследованиях	26		8	8	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Тема 1.1. Использование цифровых технологий в полевых исследованиях	26		8	8	10	ОПК-7.1 ОПК-7.3
Раздел 2. Цифровые ресурсы и базы данных в агрономии	7		2	2	3	УК-1.2 ОПК-7.1
Тема 2.1. Цифровые ресурсы и базы данных в агрономии	7		2	2	3	
Раздел 3. Методы дистанционного мониторинга в агрономии	8		4	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Тема 3.1. Методы дистанционного мониторинга в агрономии	8		4	2	2	ОПК-7.1 ОПК-7.3
Раздел 4. Оборудование для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве	6			2	4	УК-1.2 УК-1.3
Тема 4.1. Оборудование для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве	6			2	4	
Раздел 5. Использование технологий глубокого обучения в сельском хозяйстве	6			2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Тема 5.1. Использование технологий глубокого обучения в сельском хозяйстве	6			2	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
Раздел 6. Математические модели в агрономии	10			2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Тема 6.1. Математические модели в агрономии	10			2	8	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
Раздел 7. Системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве	9	1	2	2	4	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-7.3
Тема 7.1. Системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве	9	1	2	2	4	
Итого	72	1	16	20	35	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Использование цифровых технологий в полевых исследованиях

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Использование цифровых технологий в полевых исследованиях

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Расчёт основных параметров выборки с помощью МО Excel. Проверка статистической значимости отличий выборок с помощью МО Excel, расчёт НСР. Работа в Excel со статистическим

пакетом анализа данных. Проведение дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа

Раздел 2. Цифровые ресурсы и базы данных в агрономии

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 2.1. Цифровые ресурсы и базы данных в агрономии

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Использование библиотечных

систем для организации работы с литературными данными.

Научная литература и биологические базы данных в сети интернет.

Раздел 3. Методы дистанционного мониторинга в агрономии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 3.1. Методы дистанционного мониторинга в агрономии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Физические основы дистанционного зондирования. Структура посева и спектра отражения. Вегетационные индексы. Аэрофотосъёмка и космосъёмка в мониторинге полей.

Раздел 4. Оборудование для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 4.1. Оборудование для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Оборудование для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве

Раздел 5. Использование технологий глубокого обучения в сельском хозяйстве

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 5.1. Использование технологий глубокого обучения в сельском хозяйстве

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Применение нейросетей для мониторинга сорной растительности, оценки качества посева, прогноза развития элементов агроценоза

Раздел 6. Математические модели в агрономии
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 6.1. Математические модели в агрономии
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Прогноз развития и распространения болезней и вредителей на основе метеоданных. Прогноз урожайности на основе метеоданных и ДЗЗ.

Раздел 7. Системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 7.1. Системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Использование цифровых технологий в полевых исследованиях

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Из представленных программ к геоинформационным системам относятся

Agrokeep

Qgis

Glovis

Pix4Dmapper

Раздел 2. Цифровые ресурсы и базы данных в агрономии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. При оцифровке полей в Shapefile необходимо выбирать тип геометрии...

Полигоны

Раздел 3. Методы дистанционного мониторинга в агрономии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Угнетённые растения в отличие от здоровых активнее отражают в...областях спектра света
красной
голубой
инфракрасной
ультрафиолетовой

Раздел 4. Оборудование для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. RGB - изображение содержит спектральных канала
3, три

Раздел 5. Использование технологий глубокого обучения в сельском хозяйстве

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Фотографии космических снимков и ортофотопланов имеют формат...

Раздел 6. Математические модели в агрономии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Температура и влажность влияют на
размер спор
длину инкубационного периода
количество спор
толщину споровой оболочки

Раздел 7. Системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Наибольшее распространение в целях сельского хозяйства получил вегетационный индекс...
NDVI

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Седьмой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3

Вопросы/Задания:

1. Задачи, решаемые геоинформационными системами в сельском хозяйстве
2. Источники данных дистанционного зондирования Земли
3. Сферы применения БВС в сельскохозяйственной деятельности
4. Влияние дефицита макроэлементов в почве на спектр отражения посевов
5. Влияние дефицита воды на спектр отражения посевов
6. Различение полевых культур со спутниковых снимков
7. Разновидности вегетационных индексов и сферы их применения
8. Оценка потребности растений в минеральных удобрениях по вегетационным индексам
9. Недостатки и преимущества прогнозирования урожайности полевых культур по году-аналогу
10. Получение регрессионных уравнений для прогноза урожайности. Ограничения «регрессионного метода»
11. Анализ динамики нарастания биомассы растений в посевах по данным дистанционного зондирования Земли
12. Преимущества моделей прогноза урожайности полевых культур по суточному приросту биомассы в посевах

13. Способы применения беспилотных летательных аппаратов при обследовании посевов. Примеры автоматизации выявления и подсчёта объектов на полях при анализе снимков цифровых изображений посевов с использованием нейронных сетей
14. Организация работы при проведении аэрофотосъёмки БПЛА
15. Определение математической модели и их разновидности
16. Разновидности моделей роста и продуктивности растений
17. Особенности моделей, используемых для оценки потребности растений в элементах минерального питания и воды
18. Метеоданные и их производные применяемые в практических моделях оценки развития посевов
19. Преобразование фотографий с БПЛА в ортофотоплан
20. Виды и назначение вегетационных индексов
21. Использование геоинформационных систем в практике сельхозпроизводства
22. Автоматизация сбора информации о состоянии посевов
23. Использование прогнозирования и моделирования при принятии решений о сроках проведения агроприёмов
24. Веб-приложения для агрономов, интегрирующие технологии дистанционного мониторинга посевов

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Владимиров, В. Дистанционное зондирование Земли: Учебное пособие / В. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская. - 1 - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. - 978-5-7638-3084-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/0506/506009.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Тойгильдин А. Л. Цифровые технологии в земледелии: лабораторный практикум по дисциплине «точное земледелие» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 «агрономия» (издание второе, дополненное и переработанное) / Тойгильдин А. Л., Куликов Ю. А., Аюпов Д. Э.. - Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. - 47 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/207245.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Зольников,, И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебно-методическое пособие / И. Д. Зольников,, Н. В. Глушкова,. - Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2023. - 88 с. - 978-5-4437-1498-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/134567.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В. Н. Ашихмин,, М. Б. Гитман,, И. Э. Келлер, [и др.] - Введение в математическое моделирование - Москва: Логос, 2016. - 440 с. - 978-5-98704-637-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66414.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Цифровые технологии живых систем в сельском хозяйстве: сборник статей Международной научно-практической конференции. Том I / Пенза: ПГАУ, 2022. - 243 с. - 978-5-00196-115-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/343070.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

315зр

Компьютер персональный - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

