

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



Рабочая программа дисциплины
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность
Защита растений

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в АПК» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 июля 2017 г. № 699.

Автор:
канд. с.-х. наук, доцент



Ю. В. Подушин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии и биохимии растений от 04.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
доктор биол. наук, профессор



Ю. П. Федулов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений, протокол от 24.05.2023 г. № 9.

Председатель
методической комиссии
канд. биол. наук, доцент



Н. А. Москалева

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. биол. наук, доцент



Е. Ю. Веретельник

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии в АПК» - является формирование комплекса знаний и навыков необходимых для работы с современными информационными технологиями, применяемыми в сфере агропромышленного комплекса.

Задачи:

- 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 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

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

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 09 2021 г. № 644н

(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2021 г, регистрационный № 65482)

Трудовая функция: Организация производства продукции растениеводства

Трудовые действия:

- разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства
- управление организацией технологического процесса производства продукции растениеводства

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Цифровые технологии в АПК» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность «Защита растений».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	
Контактная работа	37	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	36	
— лекции	20	
— лабораторные занятия	16	
— внеаудиторная	1	
— зачет	1	
— консультация	-	
— экзамен	-	
Самостоятельная работа	35	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	
— прочие виды самостоятельной работы	35	
Итого по дисциплине	72	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачёт.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по учебному плану очной формы обучения

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Использование цифровых технологий в полевых исследованиях 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 дисперсионный, корреляционного и регрессионного	ОПК-7, УК - 1	7	4	4	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	анализов с помощью пакета «анализ данных»					
2	Цифровые ресурсы и базы данных в агрономии Использование библиотечных систем для организации работы с литературными данными. Научная литература и биологические базы данных в сети интернет.	ОПК-7, УК - 1	7	2	2	10
2	Методы дистанционного мониторинга в агрономии Физические основы дистанционного зондирования. Структура посева и спектра отражения. Вегетационные индексы. Аэрофотосъемка и космосъемка в мониторинге полей.	ОПК-7, УК - 1	7	4	4	2
4	Оборудование для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве	ОПК-7, УК - 1	7	2	-	6
5	Использование технологий глубокого обучения в сельском хозяйстве. Применение нейросетей для мониторинга сорной растительности, оценки качества посева, прогноза развития элементов агроценоза	ОПК-7, УК - 1	7	2	-	2
6	Математические модели в агрономии. Прогноз развития и распространения болезней и вредителей на основе метеоданных. Прогноз урожайности на основе метеоданных и ДЗЗ.	ОПК-7, УК - 1	7	4	2	2
7	Системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве	ОПК-7, УК - 1	7	2	4	5
Итого				20	16	35

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. ГИС–технологии: учебное пособие / составители С. В. Богомазов [и др.]. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 150 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142070> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Практикум по точному земледелию: учебное пособие / А. И. Завражнов, М. М. Константинов, А. П. Ловчиков, А. А. Завражнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1843-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168832> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Есипенко, Л. П. Прогноз в защите растений: учебное пособие / Л. П. Есипенко. — Краснодар: КубГАУ, 2019. — 202 с. — ISBN 978-5-00097-829-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171577> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебная литература для самостоятельной работы

1. 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> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пикушова, Э. А. Защита растений: современное состояние и перспективы развития: учебное пособие / Э. А. Пикушова. — Краснодар: КубГАУ, 2019. — 179 с. — ISBN 978-5-00097-805-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171579> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК - 7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	
1 8	Б1.0.04 Информатика Б2.0.02.02(П) Научно-исследовательская работа
УК - 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
1 2 2 7 7	Б1.0.04 Информатика Б1.0.07 Введение в профессиональную деятельность ФТД.01 Основы агробиологии Б2.0.01 Учебная практика Б2.0.01.01(У) Ознакомительная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения		Оценочное средство
	Не зачтено	Зачтено	
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	Нет навыков работы с цифровыми технологиями, не знает, как применять электронные сервисы для решения задач профессиональной деятельности	Имеет навыки работы с цифровыми технологиями, знаком и понимает, как использовать электронные сервисы и ресурсы для решения задач профессиональной деятельности	Задачи, кейс-задания. Тестовые задания. Вопросы к зачёту
ОПК-7.2 Проводит статистическую обработку результатов опытов и использует ее в профессиональной деятельности	Не умеет статистически обрабатывать результаты опытов	Владеет основными методами статистической обработки данных и грамотно интерпретирует результаты исследований	
ОПК-7.3 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы, используя современные цифровые технологии, электронные сервисы и ресурсы	Не способен анализировать данные опытов, обобщать результаты и делать выводы на основе информации, полученной средствами цифровых технологий	Умеет хорошо обобщать результаты опытов современных цифровых технологий, электронные сервисы и ресурсы	
УК - 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.			

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения		Оценочное средство
	Не зачтено	Зачтено	
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не умеет осуществлять декомпозицию задачи	Обладает хорошими навыками анализа задачи	Доклады. Тестовые задания. Вопросы к зачёту
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не понимает, где найти и какая информация необходима для решения поставленной задачи	Способен легко найти и проанализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Слабо понимает, как решить поставленную задачу	Может предложить несколько вариантов решения задачи и обосновать их достоинства и недостатки	
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Недостаточно знаний и понимания, для грамотной аргументации собственного мнения, различения фактов от мнений, оценок и т.д.	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Слабо представляет последствия возможных решений задач	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Последовательно указываются примеры все видов оценочных средств из таблицы 7.2: кейс-задания, контрольные задания, тесты, темы рефератов, эссе, докладов, темы деловых игр и т.д., в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»

Темы докладов, сформированные по компетенции

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

1. Аэрофотосъёмка в мониторинге полей.
2. Применение вегетационных индексов в сельском хозяйстве.
3. Данные дистанционного зондирования для мониторинга развития полевых культур.
4. Оборудование и датчики для мониторинга и контроля технологических процессов в сельхозпроизводстве
5. Использование технологий глубокого обучения в сельском хозяйстве.
6. Математические модели в агрономии.
7. Прогноз развития и распространения болезней и вредителей на основе метеоданных.

8. Способы прогноза урожайности культурных растений.
9. Разнообразие системы дистанционного контроля в сельском хозяйстве

Задания, сформированные по компетенции ОПК - 7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Задача 1

При определении содержания фосфора в растительном материале получены следующие результаты (в г P_2O_5 на 100 г сухого вещества): 0,56; 0,53; 0,49; 0,57; 0,48. Необходимо вычислить с использованием Excel ошибку, 95%-ные и 99%-ные доверительные интервалы для среднего значения совокупности, а также саму среднюю.

Задача 2

Провести однофакторный дисперсионный анализ вегетационного опыта с водными культурами по изучению действия соотношения $NP_2O_5:K_2O$ при питании рассады томатов на урожай плодов см. табл, используя пакет анализа данных Excel. Сделать выводы.

Таблица – ранний урожай плодов (в г на сосуд)

Варианты	Урожай, X			
1(st)	454	470	430	500
2	502	550	490	507
3	601	670	550	607
4	407	412	475	402
5	418	470	460	412

Задача 3

В двухфакторном опыте 2×3 с почвенной культурой ячменя изучено действие двух доз азота и трёх доз фосфора см. табл. Провести дисперсионный анализ результатов этого опыта.

Таблица – Урожай зерна ячменя в двухфакторном опыте 2×3 (в г на сосуд)

Азот, a	Фосфор, b	Урожай, X			
a ₀	b ₀	24,1	25,8	23,0	27,0
	b ₁	28,4	29,7	30,1	27,4
	b ₂	28,7	30,4	32,0	17,0
a ₁	b ₀	30,7	34,4	34,0	31,0
	b ₁	46,7	45,4	47,1	46,3
	b ₂	59,4	50,7	64,5	60,1

Тестовые задания, сформированные по компетенциям

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

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

1. Краткосрочный прогноз развития фитофагов необходим для определения
 - a) комплекса препаратов
 - b) площади, кратности обработок
 - c) количества препарата
 - d) чувствительной стадии**

2. Для лучшего развития облигатных паразитических организмов необходимо избыточное питание
 - a) азотное**
 - b) фосфорное
 - c) калийное
 - d) серное

3. Какие абиотические факторы используются для разработки краткосрочных прогнозов
 - a) скорость ветра
 - b) уровень УФ измерения
 - c) температура**
 - d) относительная влажность**

4. Природные регулирующие факторы делятся на
 - a) биотические**
 - b) абиотические**
 - c) систематические
 - d) регулирующие

5. К абиотическим факторам относятся
 - a) паразиты
 - b) сорта
 - c) ветер**
 - d) температура**

6. Температура и влажность влияют на
 - a) размер спор
 - b) длину инкубационного периода**
 - c) количество спор
 - d) толщину споровой оболочки

7. На качество сшивки ортофотопланов влияет
 - a) освещённость
 - b) перекрытие**
 - c) высота съёмки
 - d) облачность

8. Вегетационный индекс NDVI строится на основе ..., ... областей спектра света.
 - a) красного**
 - b) инфракрасного**
 - c) зеленого
 - d) синего

9. NDVI напрямую показывает
 - a) общее развитие растений**
 - b) потребность растений в удобрениях

- c) участки с повышенной влажностью
 - d) густоту стояния растений
10. Из представленных программ к геоинформационным системам относятся
- a) Agrokeeper
 - b) **Qgis**
 - c) Glovis
 - d) Pix4Dmapper
11. Функция «Калькулятор растров» необходима для
- a) Перевода растровых изображений в векторные
 - b) Перевода векторах изображений в растровые
 - c) **Выполнения математически операций с растровыми данными**
 - d) Для перевода данных из цифровой вида в числовой
12. Функция «Зональная статистика» необходима для
- a) Перевода растровых изображений в векторные
 - b) Перевода векторах изображений в растровые
 - c) Выполнения математически операций с растровыми данными
 - d) **Для перевода данных из цифровой вида в числовой**
13. Программное обеспечение Pix4dmapper позволяет
- a) Расставлять метки на карте по координатам
 - b) Погружать гугл / яндексы карты
 - c) Обрабатывать растровые изображения
 - d) **Сшивать изображения**
14. Угнетённые растения в отличие от здоровых активнее отражают в...областях спектра света
- a) **красной**
 - b) **голубой**
 - c) инфракрасной
 - d) ультрафиолетовой
15. Плагин Freehand raster georeferencer позволяет
- a) Расставлять метки на карте по координатам
 - b) Погружать гугл / яндексы карты
 - c) **Обрабатывать растровые изображения**
 - d) Сшивать растровые изображения
16. Плагин Lat Lon Tools позволяет
- a) **Расставлять метки на карте по координатам**
 - b) Погружать гугл / яндексы карты
 - c) Обрабатывать растровые изображения
 - d) Сшивать растровые изображения
17. Качество съемки спутника определяется
- a) **пространственным разрешением**
 - b) процентом облачности
 - c) структурой объекта съемки
 - d) **видом спутника**
18. Качество съемки БПЛА определяется

- a) **высотой полета**
 - b) **разрешением камеры**
 - c) частотой съёмки
 - d) освещенность
19. Особенностью съёмки цифровой камерой является
- a) **фотосъёмка в 3х каналах спектра кривой**
 - b) фотосъёмка в более сотни узких каналов света
 - c) **получение красного, синего и зеленого спектров отражения**
 - d) наличие скоростного механического затвора
20. Оптимальные температура и влажность ускоряют...вредных организмов
развитие
21. Погодные условия учитываются при разработке
Прогноза
22. При оцифровке полей в Shapefile необходимо выбирать тип геометрии...
Полигоны
23. RGB - изображение содержит спектральных канала
3, три
24. Влажность воздуха и почвы относится...факторам
Абиотическим
25. Одноканальные снимки по умолчанию имеют интерполяцию одноканальное...
Серое
26. Фотографии космических снимков и ортофотопланов имеют формат...
GeoTiff
27. Систему сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных называют...
геоинформационной системой
28. Слабее всего здоровые листья растений отражают в... области спектра.
красной
29. Длинноволновый максимум поглощения света хлорофиллами находятся в ... области спектра
красной
30. Коротковолновый максимум поглощения света хлорофиллами находятся в ... области спектра.
синей
31. Статистическая взаимосвязь двух или более случайных величин называется...
корреляция
32. Статистический метод исследования взаимосвязи переменных называется ... анализ.
регрессионный
33. Спутники для создания космоснимков используют ...камеры

гиперспектральные

34. Наибольшее распространение в целях сельского хозяйства получил вегетационный индекс...
NDVI
35. Солнечная инсоляция относится к...факторам
абиотическим
36. Индексы, рассчитываемые на основе спектральных свойств посевов и позволяющие судить о состоянии растений, называют ...
Вегетационными
37. Величина NDVI зависит от поглощения растением ... спектра
Красного
38. Абсолютное значение индекса NDVI равно...
1, один, единица
39. Сорная растительность ... значение NDVI.
Повышает
40. Посуточную динамику изменения вегетационной массы растительного покрова можно оценить по данным со спутников группы...
Modis
41. Разрешение спутника Landsat 8 составляет ... м2:
30, тридцать
42. В посевах современных сортов зерновых преобладают ... направленные листья
вертикально
43. В посевах картофеля и сои преобладают... направленные листья
Горизонтально
44. На основе RGB-снимков рассчитывается вегетационный индекс..., состоящий из красного, зеленого и синего спектров
VARI
45. Последовательность фаз на кривой скорости роста растения
лаг-период
логарифмический период
период замедленного роста
стационарное состояние
46. Соответствие между элементами продуктивности пшеницы и фазами вегетации, в которые они формируются

густота стояния	всходы
число члеников колосового стержня	кущение
число колосков в колосе	начало выхода в трубку
масса зерновки	налив семени

47. Правильная последовательность формирования элементов продуктивности агроценоза
- Число растений на единице площади
 - Число продуктивных стеблей
 - Число зародышевых бугорков цветков
 - Число колосков
 - Число зёрен в колосе
 - Масса зерновки
48. Особенностью мультиспектральной камеры является
- a) фотосъёмка в отдельных узких диапазонах света**
 - b) фотосъёмка в более сотни узких каналов света
 - c) получение нескольких отдельных монохроматических снимков**
 - d) наличие скоростного механического затвора
49. Скорость появления новых листьев у полевых культур определяется
- a) суммой эффективных температур**
 - b) внутренними биологическими часами
 - c) развитостью корневой системы
 - d) густотой стояния растений
50. В посевах современных сортов зерновых ...
- a) преобладают листья в горизонтальном положении
 - b) преобладают вертикально направленные листья**
 - c) преобладают вертикально направленные листья, в горизонтальном положении их относительно мало
 - d) преобладают листья в горизонтальном положении при наличии небольшого числа вертикально направленных листьев
51. В посевах картофеля и сои ...
- a) преобладают вертикально направленные листья
 - b) преобладают вертикально направленные листья, в горизонтальном положении их относительно мало
 - c) преобладают листья в горизонтальном положении при наличии небольшого числа вертикально направленных листьев
 - d) преобладают листья в горизонтальном положении**
52. Загущенными посевами хуже усваиваются ассимиляты, так как ...
- a) растения затеняют друг друга**
 - b) конкурируют друг с другом за элементы питания и воду**
 - c) плохо проветриваются и исчезает углекислый газ в посеве
 - d) подавляют друг друга, выделяемыми листьями веществами
53. Вегетационный индекс, рассчитываемый на основе Rgb-снимков.
- a) NDVI
 - b) VARI**
 - c) PRI
 - d) EVI
54. Последовательность сборки беспилотного крыла Sensefly eBee SQ
- a) Подключение батареи
 - b) Вставить карту памяти в камеру
 - c) Присоединить крылья
 - d) Провести радиометрическую калибровку

е) Запустить БПЛА

Ответ: b, c, a, d, e

55. Последовательность действий для скачивания космоснимка с ресурса USGS Glovis

а) Регистрация / вход в аккаунт

б) Выбор снимка

с) Выбор диапазона дат

д) Выбор зоны съемки

е) Скачка файла

Ответ: a, d, c, b, e

56. Последовательность получения данных с БПЛА

а) Создание плана-полета

б) Проведение облета

с) Получение карт вегетационных индексов или извлечение числовых данных

д) Оцифровка полей

е) Сшивка снимка и получение ортофотоплана

Ответ: a, b, e, d, c

57. Последовательность действий для выделения числовых данных из RGB снимков с помощью «зональной статистики»

а) Оцифровать поля или делянки

б) Задать формат и путь сохранения

с) Загрузить снимок в Qgis

д) Запустить зональную статистику

е) Выбрать нужные статистические параметры

Ответ: c, a, d, e, b

58. Последовательность действий для получения карт вегетационных индексов с БПЛА

а) Загрузить ортофотоплан в Qgis

б) Выполнить расчет

с) Запустить калькулятор растров

д) Написать математическое выражение, используя растровые изображения

е) Задать путь сохранения, выбрать систему координат.

Ответ: a, c, e, d, b

59. Последовательность действий для получения карт вегетационных индексов с космоснимка

а) Скачать снимок с USGS Glovis

б) Написать математическое выражение, используя растровые изображения

с) Задать путь сохранения, выбрать систему координат

д) Загрузить снимок в Qgis

е) Выполнить расчет

ф) Запустить калькулятор растров

Ответ: a, d, f, c, b, e

60. Соотнесите индекс и каналы, которые он содержит

Индекс	Каналы
1 VARI	A Красный, инфракрасный
2 NDVI	B Красный, зеленый, синий
3 GNDVI	C Зеленый, инфракрасный
4 CVI	D Красный, зеленый, инфракрасный

Ответ: 1B, 2A, 3C, 4D

Вопросы к зачёту формируемые по компетенциям

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

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

Вопросы к зачёту соответствуют темам из раздела «Содержание дисциплины» Контрольные и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание. Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – 2018 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», приказ от 24.08.2018 г. № 303.

Вопросы, выносимые на зачёт, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи.

1. Задачи, решаемые геоинформационными системами в сельском хозяйстве.
2. Источники данных дистанционного зондирования Земли.
3. Повышение эффективности агроприёмов за счёт использования методов дифференцированного внесения пестицидов и агрохимикатов.
4. Сферы применения БВС в сельскохозяйственной деятельности.
5. Условия формирования продуктивного посева.
6. Влияние дефицита макроэлементов в почве на спектр отражения посевов.
7. Влияние дефицита воды на спектр отражения посевов.
8. Различение полевых культур со спутниковых снимков.
9. Участки спектра электромагнитных волн и способы их измерения.
10. Спектральные отражательные свойства посевов сельскохозяйственных культур
11. Разновидности вегетационных индексов и сферы их применения
12. Изменение спектра отражения посевов при физиологическом стрессе растений.
13. Внешний вид посевов при дефиците элементов минерального питания у растений.
14. Оценка потребности растений в минеральных удобрениях по вегетационным индексам.
15. Вклад сорной растительности в спектр отражения посевов.
16. Влияние вредителей и болезней на спектральные характеристики посевов.
17. Недостатки и преимущества прогнозирования урожайности полевых культур по году-аналогу.
18. Получение регрессионных уравнений для прогноза урожайности. Ограничения «регрессионного метода».
19. Анализ динамики нарастания биомассы растений в посевах по данным дистанционного зондирования Земли.
20. Преимущества моделей прогноза урожайности полевых культур по суточному приросту биомассы в посевах.
21. 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.
22. Организация работы при проведении аэрофотосъёмки БПЛА.
23. Факторы, ограничивающие применение БПЛА.
24. Принципы прогнозирования развития возбудителей заболеваний с.-х. культур
25. Долгосрочный и краткосрочный прогноз развития вредителей с.-х. культур.

26. Определение математической модели и их разновидности
27. Разновидности моделей роста и продуктивности растений.
28. Прогноз урожайности по году-аналогу.
29. Прогноз урожайности с помощью уравнений регрессии
30. Имитационные модели в качестве прогноза урожайности полевых культур.
31. Особенности моделей, используемых для оценки потребности растений в элементах минерального питания и воды.
32. Метеоданные и их производные применяемые в практических моделях оценки развития посевов.
33. Факторы среды используемые для краткосрочных прогнозов
34. Значение краткосрочного прогноза в реализации токсичности пестицидов
35. Преобразование фотографий с БПЛА в ортофотоплан.
36. Виды и назначение вегетационных индексов.
37. Использование NDVI для оценки потребности растений в азотном питании.
38. Факторы, определяющие величину NDVI.
39. Использование геоинформационных систем в практике сельхозпроизводства
40. Особенности устройства и работы мультиспектральных камер
41. Особенности устройства и работы цифровых RGB-камер.
42. Расчёт вегетационных индексов в Qgis.
43. Автоматизация сбора информации о состоянии посевов.
44. Использование прогнозирования и моделирования при принятии решений о сроках проведения агроприёмов.
45. Веб-приложения для агрономов, интегрирующие технологии дистанционного мониторинга посевов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – 2018 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», приказ от 24.08.2018 г. № 303.

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от

требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении зачёта

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачёт во седьмом семестре обучения.

Вопросы, выносимые на зачёт, доводятся до сведения студентов за месяц до его сдачи.

«Зачтено» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

«Не зачтено» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная учебная литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – Альянс, 2011.
2. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование. Учебное пособие. — Кемерово: Издательство КемГУ, 2014. — 98 с.
3. Александров, А.Ю. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ: учебное пособие / А.Ю. Александров, А.В. Платонов, В.Н. Старков [и др.]. — СПб.: Лань, 2016. — 271 с.
4. ГИС–технологии: учебное пособие / составители С. В. Богомазов [и др.]. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 150 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142070> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Практикум по точному земледелию: учебное пособие / А. И. Завражнов, М. М. Константинов, А. П. Ловчиков, А. А. Завражнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1843-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168832> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература

1. Жижин, Г.В. Математическое моделирование развития и распространения популяций насекомых – стволовых вредителей в лесах России: монография / Г.В. Жижин, А.В. Селиховкин. — СПб.: СПбГЛТУ, 2012. — 88 с.
2. Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и технике: учебно-методическое пособие / А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский. — М.: ТУСУР, 2011. — 150 с.
3. Плохотников, К.Э. Метод и искусство математического моделирования. Курс лекций. — М.: ФЛИНТА, 2012. — 519 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
3	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. ГИС–технологии: учебное пособие / составители С. В. Богомазов [и др.]. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 150 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142070> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Практикум по точному земледелию: учебное пособие / А. И. Завражнов, М. М. Константинов, А. П. Ловчиков, А. А. Завражнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1843-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/168832> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> (дата обращения: 12.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень лицензионного ПО

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Система тестирования INDIGO	Тестирование
3	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
4	ABBYY FineReader 14	Распознавание текста
5	Dr. Web	Антивирусная программа

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Уровень доступа	Электронный адрес
1	Гарант	Интернет доступ	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Интернет доступ	https://www.consultant.ru/
3	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ	http://www.elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3	4
1	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии	Помещение №201 ЗР, посадочных мест — 50; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета защиты растений

2	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии	<p>Помещение №316 ЗР, посадочных мест — 15; компьютерный класс, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (проектор, экран);</p> <p>компьютерная техника 20 шт. с подключением к сети Интернет</p> <p>программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета защиты растений</p>
---	--	--	---