

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра растениеводства и кормопроизводства

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЕВ

**Методические указания и задания
по выполнению контрольной работы**

Новосибирск 2023

УДК 631.559.313 (075.8)

ББК 41.47

О 31

Кафедра растениеводства и кормопроизводства

Составитель: *Р.Р. Галеев*, доктор с.-х. наук, проф.

Рецензент: *Е.Л. Лейболт*, канд. с.-х. наук, доц.

Основы программирования урожаев: методические указания и задания по выполнению контрольной работы / Новосибирский государственный аграрный университет, агрономический факультет; составитель: Р.Р. Галеев. – Новосибирск, 2023. – 13 с.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом агрономического факультета (протокол № 06 от 10 февраля 2023 г.).

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

ЦЕЛЬ – формирование теоретических знаний и соответствующих компетенций по основам программирования урожаев сельскохозяйственных культур.

Задачами дисциплины является:

- изучение особенностей программирования урожаев сельскохозяйственных культур;
- расчет возможных урожаев по внешним факторам среды;
- оценка эффективности применения программирования урожаев сельскохозяйственных культур;
- определение энергетической эффективности программирования урожаев сельскохозяйственных культур.

2. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Основы программирования урожаев» осуществляется во время лекций, лабораторно-практических занятий, самостоятельной работы студентов. Важной формой учебной работы студентов является выполнение контрольной работы. Особое значение для успешного овладения материалом, согласно программы, имеет систематическая самостоятельная работа студентов над учебной литературой.

Студенты изучают дисциплину «Основы программирования урожаев» на 4 курсе и выполняют одну контрольную работу, которая помогает выявить, насколько студент ориентирован в изучении учебного материала и может использовать необходимые компетенции в решении практических задач сельскохозяйственного производства.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы

1. Устименко Е.А. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур : учебное пособие / Е.А. Устименко, Е.В. Голосной, А.Н. Есаулко и [др.] – Ставрополь : АГРУС, 2021. – 222 с. (ЭБС Лань)

2. *Адаптивное* растениеводство : учебное пособие для вузов / В. Н. Наумкин, А. С. Ступин, Н. А. Лопачев [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-

Петербург : Лань, 2021. – 356 с. (ЭБС Лань)

Список дополнительной литературы

1. *Шахова О. А.* Программирование урожая сельскохозяйственных культур : учебное пособие / О. А. Шахова, Л. И. Якубышина. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2018. – 96 с. (ЭБС Лань)

Объём дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная	заочная
Аудиторные занятия	28	12
Из них: лекций	10	4
Практические занятия	18	8
Оформление контрольной работы	4 курс 7 семестр	4 курс 8 семестр
Вид контроля	зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

Тема 1. Программирование урожаев – прогрессивный научный и практический метод в земледелии

Введение. Понятие о программировании урожайности. Научный метод программирования урожаев. Историческая справка развития программирования урожаев. Использование программирования урожаев в практике сельского хозяйства.

Законы и закономерности земледелия и растениеводства в практике программирования урожаев. Основные принципы программирования урожаев по Шатилову. Категории урожаев. Этапы программирования урожаев. Эмпирико-статистический и имитационно-модельный подходы (методы) в программировании урожаев. Физиологические, биологические, агрофизические, агрохимические, агрометеорологические основы программирования урожаев.

Тема 2. Учет и использование основных природных факторов при программировании урожаев сельскохозяйственных культур

Роль солнечной радиации в жизни растений. Спектральный состав и потоки лучистой энергии в атмосфере, радиационный баланс. Фотосинтетически активная радиация (ФАР) и коэффициент использования (КПД) ФАР. Математическая связь между приходом ФАР и потенциальным урожаем.

Пути повышения эффективности использования ФАР в земледелии. Роль влагообеспеченности в жизни растений. Продуктивная влага и водный

баланс поля, уравнение водного баланса. Математическая связь между ресурсами влаги и климатически обеспеченным урожаем (КОУ). Пути регулирования водного режима при программировании урожаев.

Роль теплообеспеченности в жизни растений. Температурный режим территории, тепловой баланс. Математическая связь между ресурсами тепла и КОУ. Пути регулирования теплового режима при программировании урожаев.

Тема 3. Почвенное плодородие и применение удобрений в программировании урожаев сельскохозяйственных культур

Виды почвенного плодородия, учитываемые при программировании урожаев. Математическая связь между эффективным почвенным плодородием и действительно возможным урожаем (ДВУ). Химический состав урожая. Биологический и хозяйственный вынос элементов питания растениями. Коэффициенты использования элементов питания растениями из почвы и различных удобрений. Определение реальных коэффициентов использования NPK из почвы и удобрений. Способы повышения коэффициентов использования питательных веществ растениями.

Удобрение – основной фактор регулирования величины урожая в условиях Западной Сибири. Два направления в разработке оптимальных доз удобрений. Балансовые методы расчета доз удобрений под программируемый урожай. Расчет по балльной оценке почвы. Применение компьютерных программ для расчета доз удобрений. Оптимизация сроков и способов внесения удобрений при программировании урожаев.

Значение фитометрических параметров (ИПЛ, ФП, ЧПФ) и густоты посева при программировании урожаев. Норма высева и ее расчет при программировании урожаев. Программирование урожайности зерновых культур, картофеля, льна, кормовых корнеплодов, однолетних и многолетних трав. Особенности программирования урожаев в условиях орошения.

Тема 4. Оптимизация программирования урожаев сельскохозяйственных культур на основе экономико-математического моделирования

Сбор информации с посевов и ее компьютерная обработка. Контроль за ходом формирования урожая. Понятие о методе «оптимального программирования». Прогностическая, оперативно-текущая и корректирующая машинные программы при программировании урожаев. Внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Вопросы для самопроверки

1. Как определить потенциальную урожайность, зная приход ФАР?
2. Назовите величину ФАР в разных зонах России.
3. Каков приход ФАР в условиях орошаемой зоны?
4. Что такое продуктивная влага?
5. Определите урожай полевых культур по влагообеспеченности.
6. Что такое ГТК? Каковы его значения?
7. Каков коэффициент увлажнения по разным регионам?
8. Что такое биологический потенциал продуктивности посевов?
9. Рассчитайте урожайность по биологическому потенциалу продуктивности.
10. Назовите методы расчета доз удобрений на программируемый урожай.
11. Рассчитайте необходимые дозы NPK под запрограммированный урожай яровой пшеницы.
12. Дайте определение программированию урожая.
13. Какие существуют различия между программированием, прогнозированием и планированием?
14. Что такое точное земледелие и его связь с программированием урожая?
15. Каковы основы дифференцированного внесения удобрений?
16. Метод элементарного баланса и его сущность.

5. ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В соответствии с учебным планом студенты выполняют одну контрольную работу, в которую входят вопросы по всем изучаемым разделам.

В контрольной работе в печатном или письменном виде следует дать ответы на поставленные вопросы. Номера вариантов для индивидуальных заданий по выполнению контрольной работы студенты получают согласно последней и предпоследней цифре шифра в таблице, приведенной в конце данного раздела. Содержание этих вопросов дано в списке, который приводится ниже.

Необходимо соблюдать следующие требования: контрольная работа должна выполняться на стандартных листах белой бумаги формата А4, желательно в компьютерном исполнении. Используемую литературу следует приводить в конце текста, с обязательным указанием двух

электронных ресурсов по заданной теме. Контрольная работа должна быть подписана автором в конце текста (подпись и дата) и на титульном листе около фамилии автора. Следует соблюдать чёткость, последовательность в изложении и должна быть редакция текста. Перед каждым вопросом следует четко указать заголовок.

Список вопросов для выполнения контрольной работы

1. Программирование урожаев как наука об управлении урожаем и техническими процессами в сельскохозяйственном производстве.
2. Роль программирования урожаев в реализации почвенно-климатических ресурсов.
3. Программирование урожаев и его связь с другими агрономическими науками.
4. Каковы принципы программирования урожаев?
5. Роль сорта при реализации программы урожая. Сортовые технологии производства продуктов растениеводства на промышленной основе.
6. Как реализуется генетический потенциал сортов при программировании урожаев?
7. Понятие программирования, планирования и прогнозирования. Их отличие.
8. Что такое потенциальный, действительно возможный и производственный урожай?
9. Методы программирования урожая. Комплекс факторов и их оптимизация.
10. Физиологические основы программирования урожая. Его составляющие. Структура урожая. Управление элементами структуры урожая.
11. Биологические основы программирования урожая. Параметры, определяющие величину урожая.
12. Агрофизические основы программирования урожая. Их использование при определении продуктивности растений.
13. Агрометеорологические основы программирования урожая. Прогнозирование сумм температур и суммарного водопотребления посевов.
14. Агрохимические основы программирования урожая. Агрохимические показатели почв, определяющие величину урожая.
15. Агротехнические основы программирования урожая. Технологическая карта (сетевой график) возделывания культуры.
16. Законы и закономерности земледелия и растениеводства. Их понимание и правильное использование при программировании урожая.

17. Как рассчитать КПД ФАР? Каковы современные КПД ФАР?
18. Интенсивные севообороты как основа максимального аккумулярования ФАР.
19. Формулы, применяемые для определения потенциальной и реальной урожайности.
20. Программирование урожаев и его связь с другими агрономическими науками.
21. Роль программирования урожаев в реализации почвенно-климатических ресурсов.
22. Как реализуется генетический потенциал сортов при программировании урожаев?
23. Программирование урожаев как наука об управлении формированием урожая и технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве.
24. Определение урожайности полевых культур по влагообеспеченности почв.
25. Определение биоклиматического потенциала продуктивности посевов.
26. Методика определения суммы температур выше 10°C , необходимой для оптимизации теплового режима зерновых культур.
27. Методика расчета урожайности по биоклиматическому и биогидротермическому потенциалу продуктивности.
28. Дать определение прогнозированию урожайности. Какие уравнения используют для прогнозирования.
29. Методика планирования урожая.
30. Какие существуют различия между программированием, прогнозированием и планированием.
31. Приборы для определения прихода солнечной радиации.
32. Виды солнечной радиации и их характеристика.
33. Назовите величины ФАР в разных зонах Сибири.
34. Определение коэффициента увлажнения по различным зонам Западной Сибири.
35. Фитометрические показатели посевов заданной продуктивности.
36. Определение коэффициента водопотребления.
37. Определение оросительной нормы.
38. Определение суммарного водопотребления.
39. Методика прогнозирования засухи.
40. Организация работ по программированию урожаев.
41. Сетевой график возделывания сельскохозяйственных культур.

42. Коэффициенты соответствия и их применение при определении доз НРК.

43. Балансовый метод расчета доз удобрений.

44. Дифференциальный способ внесения удобрений.

45. Прогнозирование рационального использования орошаемых земель.

Задания для выполнения контрольной работы

Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 21, 41	2, 22, 42	3, 23, 43	4, 24, 44	5, 25, 45	6, 19, 37	8, 14, 45	9, 20, 13	17, 20, 41	13, 26, 43
1	5, 12, 29	6, 18, 31	7, 36, 40	9, 14, 23	10, 17, 28	12, 12, 19, 27	9, 16, 34	10, 18, 35	19, 27, 42	17, 29, 35
2	9, 27, 35	12, 23, 38	15, 28, 31	19, 25, 40	26, 32, 43	28, 30, 45	4, 8, 32	9, 16, 37	10, 12, 41	18, 24, 48
3	16, 25, 38	11, 22, 33	12, 44, 30	14, 21, 39	2, 19, 40	3, 15, 38	14, 26, 35	18, 28, 39	19, 26, 41	20, 19, 43
4	11, 20, 35	14, 36, 43	18, 28, 40	19, 22, 36	3, 14, 25	8, 12, 23	12, 18, 27	30, 36, 44	27, 18, 45	21, 28, 33
5	1, 26, 38	4, 29, 35	6, 21, 33	9, 28, 43	10, 30, 45	9, 36, 41	8, 19, 40	10, 15, 32	11, 18, 25	12, 31, 39
6	8, 16, 27	9, 12, 36	10, 18, 40	12, 19, 43	17, 21, 46	23, 14, 35	20, 32, 41	21, 30, 45	16, 27, 19	18, 29, 40
7	3, 19, 38	4, 21, 42	8, 16, 24	9, 17, 27	10, 20, 38	11, 26, 39	12, 18, 40	14, 21, 8	19, 26, 13	4, 21, 42
8	7, 24, 30	9, 16, 27	14, 19, 25	18, 23, 42	19, 24, 44	10, 18, 21	15, 21, 38	20, 14, 36	19, 21, 38	15, 19, 23
9	15, 28, 35	18, 21, 42	6, 14, 22	9, 13, 28	12, 35, 42	15, 38, 9	14, 18, 2	4, 19, 26	13, 18, 24	19, 24, 38

Критерии оценки контрольной работы:

«Зачтено» - тема контрольной работы раскрыта полностью, необходимые практические навыки работы с основным материалом в основном сформированы, могут быть незначительные пробелы и погрешности.

«Не зачтено» - тема контрольной работы раскрыта не полностью, не все практические навыки работы с основным материалом сформированы, имеются многочисленные пробелы и погрешности.

Список вопросов для подготовки к зачету

1. Каково определение программирования урожаев?
2. Какие существуют различия между программированием, прогнозированием и планированием?
3. Какая существует связь между программированием и интенсивными технологиями?

4. Цели и задачи программирования урожаев?
5. История программирования. Состояние и перспективы программирования.
6. Как связано программирование с законами земледелия?
7. Что понимается под программированием урожаев
8. Назовите основные принципы программирования, их содержание и значение.
9. Практические пути реализации принципов программирования?
10. Что такое оптимизация программирования?
11. Перечислите основные этапы программирования.
12. Фотосинтетические основы повышения продуктивности растений.
13. Что такое фотосинтетический потенциал (ФП) посевов?
14. Что такое чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ)?
15. Какова продуктивность работы листьев и как ее использовать при программировании урожаев?
16. Какие величины сухой биомассы растений формируются по зонам страны?
17. Каковы суточные приросты урожая сухой биомассы? Как определить ЧПФ при заданных параметрах суточных приростов биомассы?
18. Какие уровни урожайности определяют при программировании?
19. Какие факторы лимитируют урожайность сельскохозяйственных культур в ЦЧР?
20. Как определить потенциальный урожай, зная приход ФАР?
21. Что такое теплотворная способность растений?
22. Что такое продуктивная влага? Из чего она складывается?
23. Каков коэффициент водопотребления для важнейших полевых культур?
24. Как определить урожайность полевых культур по влагообеспеченности почв?
25. Перечислите приемы, улучшающие влагообеспеченность растений.
26. Что такое гидротермический коэффициент (ГТК)? Как он изменяется по зонам страны?
27. Как рассчитывают величину урожая по тепловым ресурсам?
28. Что такое биоклиматический потенциал продуктивности посевов (БКП)?
29. Как рассчитать урожай по биогидротермическому показателю?

Критерии оценки для сдачи зачета:

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он покажет знания и умения по всем заданным вопросам в рамках соответствующих компетенций и может затрудняться ответить на ряд дополнительных вопросов.

«Не зачтено» выставляется, если обучающийся не ответит на 50% заданных вопросов.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Образец оформления титульного листа
Новосибирский государственный аграрный университет
Агрономический факультет
Кафедра растениеводства и кормопроизводства

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Основы программирования урожаев»

Шифр _____

Выполнил: студент (ка)

_____ курса, группа _____

Направление подготовки

35.03.04 Агрономия

ФИО _____

Проверил: _____

Новосибирск 20__

Составитель: Галеев Ринат Раифович

Основы программирования урожаев

Методические указания и задания
по выполнению контрольной работы

Редакция авторская