

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Курсовая работа

**МДК 01.02 Выбор агротехнологий для
различных сельскохозяйственных культур**

Учебно-методическое пособие
по выполнению курсовой работы
для студентов, обучающихся по специальности
35.02.05 Агронимия



**Брянская область
2024**

УДК 631.5:633/635 (076)
ББК 41/42
Н 34

Наумова, М. П. МДК.01.02 Выбор агротехнологий для различных сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по специальности 35.02.05 Агронимия / М. П. Наумова. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. - 47 с.

Пособие поможет студентам в выполнении курсовой работы по разработке технологии возделывания сельскохозяйственной полевой культуры. При выполнении работы студент более полно изучает биологические требования культуры к факторам, определяющим формирование ее продуктивности, проводит расчеты по программированию урожайности полевой культуры: по приходу ФАР, по влагообеспеченности посевов, по гидротермическому показателю, по бонитету почвы.

В курсовой работе студент дает описание сортов (гибридов) культуры, разрабатывает звенья технологии возделывания с указанием лучших предшественников, приемов обработки почвы. Проводит расчет норм минеральных удобрений, норм высева семян культуры, описывает приемы подготовки посевного (посадочного материала) к посеву. Описывает технологию посева (посадки), систему ухода за посевами, уборку урожая, технологические приемы послеуборочной обработки урожая, режимы хранения. Указывает структуру урожая культуры и проводит расчет ее биологической урожайности.

Рецензент: канд. с.-х. н. Кундик Т.М.

Рекомендовано к изданию цикловой методической комиссией факультета СПО, протокол № 1 от « 26 » октября 2024 года.

© Брянский ГАУ, 2024

© Наумова М.П., 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методическое пособие по междисциплинарному курсу МДК.01.02 Выбор агротехнологий для различных сельскохозяйственных культур ПМ.01 Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур разработано на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.05 Агрономия.

Цель выполнения курсовой работы - закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении МДК.01.02 Выбор агротехнологий для различных сельскохозяйственных культур, общепрофессиональных и специальных дисциплин а также овладение навыками самостоятельного выбора и разработки технологии возделывания полевой культуры с учетом элементов программирования урожайности.

При разработке технологий возделывания полевых культур требуется решение отдельных задач по выбору сорта культуры, применительно к конкретным почвенно-климатическим и природным условиям, способу посева (посадки), оптимальных сроков проведения работ, эффективных схем применения удобрений, химикатов. Реализация технологий производства требует конкретизации выбора комплекса машин, обеспечивающих высококачественное и высокопроизводительное выполнение работ, режимов и оптимальных регулировок машинно-тракторных агрегатов. Выполнение мероприятий, должно быть направлено на повышение качества работ и снижение потерь продукции.

Агроном должен знать в совершенстве всю технологию возделывания, уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции, т.е. весь производственный цикл от начала до конца, все технологические процессы.

Задачи курсовой работы:

- углубление теоретических и практических знаний по МДК.01.02 профессионального модуля ПМ.01 Организация ра-

боты растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур;

- развитие общих компетенций, предполагающих поиск и использование различных информационных ресурсов и информационно-коммуникационных технологий;

- развитие профессиональных компетенций, соответствующих основному виду профессиональной деятельности: Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур;

- подготовка к государственной итоговой аттестации, как правило, курсовая работа является составной частью, структурным компонентом выпускной квалификационной работы.

Для успешного выполнения курсовой работы студент должен:

иметь практический опыт:

- изучение технологических карт;

- разработка заданий для растениеводческих бригад;

- инструктаж работников растениеводческих бригад по выполнению производственных заданий

- оперативный контроль качества выполнения технологических операций.

Курсовая работа представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование ***профессиональных компетенций:***

ПК 1.1. Осуществлять подготовку рабочих планов-графиков выполнения полевых работ.

ПК 1.2. Выполнять разработку и выдачу заданий для растениеводческих бригад.

ПК 1.3. Проводить инструктирование работников по выполнению выданных производственных заданий.

ПК 1.4. Осуществлять оперативный контроль качества выполнения технологических операций в растениеводстве.

ПК 1.5. Принимать меры по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков.

ПК 1.6. Осуществлять технологические регулировки почвообрабатывающих и посевных агрегатов, используемых для реализации технологических операций.

ПК 1.7. Осуществлять подготовку информации для составления первичной отчетности.

Задание курсовой работы предусматривает:

1. Характеристику агробиологических особенностей сельскохозяйственной культуры.

2. Обоснование уровня программируемой урожайности культуры по результатам расчета программируемой урожайности по приходу ФАР, влагообеспеченности посевов, гидротермическому показателю, бонитету почвы.

3. Разработку и обоснование элементов технологии возделывания полевой сельскохозяйственной культуры: характеристика сортов (гибридов), предшественников, приемов обработки почвы.

4. Расчет норм минеральных удобрений с обоснованием системы их внесения под культуру.

5. Расчет нормы высева (посадки) семян сельскохозяйственной культуры и установка сеялки на норму высева в полевых условиях.

6. Описание приемов подготовки посевного (посадочного) материала, технологии посева, системы ухода за посевами (посадками), уборки урожая, первичной обработки полученной продукции.

7. Проведение расчета биологической урожайности культуры.

8. Составление агротехнической части технологической карты возделывания полевой сельскохозяйственной культуры.

9. Изложение выводов и предложений.

При выполнении курсовой работы могут быть использованы материалы учебной литературы, монографий, периодических изданий, справочников и другой специальной литературы по новейшим достижениям науки и передового опыта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ	7
1.1. Морфологическая характеристика растений	7
1.2. Особенности роста и развития	7
1.3. Требования к факторам внешней среды.	7
1.4. Сорта рекомендованные к использованию в регионе	8
Глава 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ	8
2.1. Расчет потенциального урожая по приходу ФАР	8
2.2. Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности посевов	10
2.3. Расчет возможной урожайности культуры по гидротермическому показателю	13
2.4. Расчет возможной урожайности по качественной оценке почвы	14
Глава 3. ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ	15
3.1. Место в севообороте. Предшественник.	15
3.2. Система обработки почвы.	16
3.3. Система удобрения	16
3.4. Подготовка посевного (посадочного) материала, норма высева, технология посева (посадки)	19
3.5. Система ухода за посевами (посадками).	21
3.6. Уборка урожая и борьба с потерями урожая.	21
3.7. Определение биологической урожайности.	21
3.8. Инструктаж растениеводческих бригад при выполнении агротехнических приемов возделывания полевой сельскохозяйственной культуры	25
3.9. Технологическая схема возделывания культуры.	25
ВЫВОД И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	26
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	26
ПРИЛОЖЕНИЯ	28

ВВЕДЕНИЕ

Во введении следует кратко изложить сведения об агроэкологическом, экономическом, промышленном, медицинском значении культуры. Проанализировать распространение культуры в области, районе, хозяйстве, указав посевную площадь, урожайность. Указать пути увеличения объемов ее производства и повышения качества продукции.

Глава 1. АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ

1.1. Морфологическая характеристика растений

Следует указать семейство изучаемой культуры, особенности строения важнейших органов растения (корневая система, стебель, листья, соцветия, цветок, плод).

1.2. Особенности роста и развития

Следует дать характеристику фенологических фаз развития изучаемой культуры, указать агрономическое значение каждой фазы.

Уяснить, какие показатели структуры посевов зависят от густоты стояния растений при полных всходах и перед уборкой. Отметить факторы, отрицательно влияющие на структуру посевов.

1.3. Требования к факторам внешней среды

Учитывая биологические особенности культуры, описать ее отношение к факторам жизни. Обратить внимание на отношение культуры к гранулометрическому составу почвы, мощности пахотного слоя, степени окультуренности. Установить диапазон предельной полевой влагоемкости для реализации потенциальной продуктивности культуры, коэффициент транспирации. Дать общую оценку потребности растений в тепле и сумме ФАР за период вегетации.

Кратко изложить особенности потребления питательных

веществ по фазам роста и развития, вынос основных элементов питания 1 ц продукции. Влияние азота, фосфора, калия, микроэлементов на рост и развитие. Особенность развития корневой системы и способность извлекать питательные вещества из труднодоступных форм.

Указать оптимальную величину рН, благоприятную для роста растений культуры.

1.4. Сорты рекомендованные к использованию в регионе

Указать какую роль играет сорт в формировании продуктивности посевов.

Следует дать хозяйственно-биологическую характеристику 2-3 сортов (гибридов) изучаемой культуры, взятых из Государственного реестра сортов по Центральному (3-му) региону (указать место выведения, урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, полеганию и осыпанию, продолжительность вегетационного периода, холодостойкость (зимостойкость), засухоустойчивость, устойчивость к вымоканию.

При выборе сорта обратить внимание на возможность получения высоких урожаев без использования энергоемких средств химизации, при низких затратах антропогенной энергии.

Глава 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ

Программирование урожаев исходит из принципа определения возможного уровня урожайности и разработки соответствующего комплекса мероприятий, обеспечивающих получение этого заданного уровня урожайности конкретного сорта и определенной сельскохозяйственной культуры.

2.1. Расчет потенциального урожая по приходу ФАР ($U_{ФАР}$)

В спектре солнечных лучей выделяют область фотосинтетически активной радиации (ФАР), используемой растениями в процессе фотосинтеза.

Потенциальный урожай (ПУ) – это продуктивность посева,

которая может быть теоретически достигнута при соблюдении элементов агротехнологии при идеальных почвенных и климатических условиях. Лимитирующие факторы – генетика сорта и приход ФАР.

Рассчитывая урожайность выбранной культуры, следует руководствоваться формулой 1 и приложениями 1, 2.

$$Y_{\text{биол.}} = \frac{Q_{\text{ФАР}} \cdot K_{\text{ФАР}} \cdot 10^4}{q} \quad (1),$$

где

$Y_{\text{биол.}}$ – потенциальный урожай сухой биомассы, ц/га;

$Q_{\text{ФАР}}$ – приход ФАР за период вегетации культуры (от всходов до уборки), кДж/см²;

$K_{\text{ФАР}}$ – коэффициент использования ФАР посевами, %;

q – теплотворная способность единицы урожая, кДж/кг.

Приход ФАР ($Q_{\text{ФАР}}$) за период вегетации культуры рассчитывают суммированием показателей за те месяцы, в течение которых растения растут и развиваются (*приложение 1*).

По данным профессора А.А. Ничипоровича, коэффициент использования ФАР ($K_{\text{ФАР}}$) в производственных условиях составляет 0,5-1 %, в хорошо развивающихся посевах он достигает 1,5-3 %, а при получении рекордных урожаев – 3,5-5,0 %.

Теплотворная способность единицы урожая (q) (*приложение 2*).

Для перевода сухой биомассы в основную продукцию (зерно, клубни, корнеплоды и др.) используют коэффициент хозяйственной эффективности $K_{\text{хоз}}$ (приложение 3).

Расчет урожайности абсолютно сухой биомассы основной продукции (Y_0) произвести по формуле 2.

$$Y_0 = Y_{\text{биол.}} \times K_{\text{хоз}} \quad (2)$$

Урожайность основной продукции при стандартной влажности (Y_c) определяется по формуле 3.

$$V_c = \frac{V_o \times 100}{100 - V_c} \quad (3),$$

V_c – стандартная влажность основной продукции, % (*приложение 3*).

1. Расчет потенциального урожая по приходу ФАР ($Y_{ФАР}$)

Ожидаемый % использования ФАР	Приход ФАР за период вегетации, кДж/см ² $Q_{ФАР}$	Теплотворная способность урожая, кДж/кг	Коэффициент хозяйственной эффективности, $K_{хоз}$	Урожайность ($Y_{ФАР}$) при ожидаемом % использования ФАР, ц/га		
				всего сухой биомассы ($Y_{биол}$)	основной продукции (сухой) (Y_o)	основной продукции при стандартной влажности (Y_c)

Рассчитать теоретически возможные уровни урожайности культур по приходу ФАР при разных коэффициентах ее использования посевами и заполнить таблицу 2.

2. Потенциальная урожайность по приходу ФАР за период вегетации при разных коэффициентах ее использования, ц/га

Культура	Приход ФАР, кДж/см ²	Коэффициент использования ФАР посевами, %							
		1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0

2.2. Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности посевов ($Y_{КОУ}$)

Возможный уровень урожайности культуры также зависит от условий влагообеспеченности посевов. Урожайность культуры, рассчитанная, по влагообеспеченности посевов, является климатически обеспеченной ($Y_{КОУ}$).

Действительно возможный урожай (Y_B) сухой биомассы, рассчитанный по влагообеспеченности посевов находят по формуле 4:

$$Ув = \frac{100 \cdot W}{Kв} \quad (4),$$

где

W – количество продуктивной влаги в почве, накопленной за период вегетации культуры, мм;

$Kв$ – коэффициент водопотребления культуры - количество влаги, затрачиваемой на формирование единицы сухой биомассы (**приложение 4**).

Расчет продуктивной влаги (W) проводится по формуле 5:

$$W = Wn + (Wв \cdot Ku) + Qr - Wк \quad (5),$$

где

Wn – доступная влага для растений в метровом слое почвы, мм;

(на начало весенней вегетации озимых зерновых и многолетних трав, или на начало полевых работ на полях, предназначенных для посева (посадки) яровых культур);

$Wв$ – осадки за период вегетации, мм;

Ku – ориентировочный коэффициент использования осадков;

Qr – капиллярное подпитывание грунтовыми водами за вегетацию, мм;

$Wк$ – остаток доступной для растений влаги в метровом слое почвы на конец вегетации, мм (рассчитывается как произведение $0,25 \cdot Wn$).

Доступная для растений влага Wn – (**приложение 5**). Осадки за период вегетации $Wв$ – данные агрометеорологических бюллетеней. **Коэффициент использования осадков Ku** : на суглинистых почвах – 0,66...0,76, на супесчаных – 0,52...0,60, на песчаных – 0,42...0,43.

Капиллярное подпитывание грунтовыми водами Qr при залегании их на глубину: до 1 м величина подпитки составляет 1-2 мм в сутки; до 1,5 м соответственно 1,5-1,7 мм, до 2 м – не

более 1 мм в сутки. Для определения Qr необходимо: период вегетации (дней) умножить на соответствующую величину подпитки в сутки.

Остаток доступной для растений влаги на конец вегетации W_k составляет 25 % от доступной для растений влаги.

Расчет урожайности абсолютно сухой биомассы основной продукции (Y_o) произвести по формуле 2.

$$Y_o = Y_v \times K_{хоз}$$

Урожайность основной продукции при стандартной влажности (Y_c) определяется по формуле 3.

$$Y_c = \frac{Y_o \times 100}{100 - B_c}$$

3. Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности посевов (Y_{KOU})

Планируемая урожайность, ц/га	Характер года по влагообеспеченности	Ресурсы продуктивной влаги, мм				Коэффициент		Урожайность (Y_{KOU}), ц/га		
		в 1 м слое почвы в начале вегетации (W_n)	осадки за период вегетации ($W_в$)	капиллярное подпитывание (Qr)	остаток продуктивной влаги на конец вегетации (W_k)	хозяйственной эффективности ($K_{хоз}$)	водопотребления (Ke)	всего действительно возможной ($Y_в$)	сухой биомассы основной продукции (Y_o)	основной продукции при стандартной влажности (Y_c)

2.3. Расчет возможной урожайности по гидротермическому показателю ($Y_{ГТП}$)

В роли фактора, ограничивающего урожай, может выступать теплообеспеченность региона. Определение возможных

урожаев по тепловым ресурсам проводят по гидротермическому показателю ($ГТП$), измеряемому в баллах. Его определяют по формуле А.М. Рябчикова:

$$ГТП = \frac{W \cdot T_v}{36 \cdot R} \cdot 4,19 \quad (6),$$

где

W – количество продуктивной влаги в почве, накопленной за период вегетации культуры, мм;

T_v – период вегетации культуры (в декадах);

36 – число декад в году;

R – суммарный радиационный баланс за период вегетации ($Q_{ФАР}$), кДж/см²;

$4,19$ – коэффициент для учета соотношения между калориями и Джоулями.

ГТП позволяет учитывать и влагообеспеченность, и поступление тепла, связанного с радиационным балансом. Расчет климатически обеспеченного урожая основной продукции по ГТП проводят по формуле 7:

$$У_{ГТП} = (22 \cdot ГТП - 10) \cdot K_{хоз} \quad (7)$$

Урожайность абсолютно сухой биомассы основной продукции при стандартной влажности ($Ус$) определяют по формуле 3.

$$Ус = \frac{У_{ГТП} \times 100}{100 - Вс}$$

4. Возможная урожайность по гидротермическому показателю региона

Планируемая урожайность, ц/га	ГТП региона, баллов	Урожайность основной продукции при стандартной влажности, ц/га		
		ПУ по приходу ФАР ($У_{ФАР}$)	по влагообеспеченности посева ($У_{ВОП}$)	по гидротермическому показателю региона ($У_{ГТП}$)

Сравнить полученную урожайность ($У_{ГП}$) с потенциальной урожайностью, рассчитанной по приходу ФАР и по влагообеспеченности посева и сделать выводы.

2.4. Расчет возможной урожайности по качественной оценке почвы ($У_{ДВУ}$)

Качественная оценка почвы (бонитет) определяется баллами. Наибольшим плодородием и способностью обеспечивать высокую урожайность культур обладают почвы, у которых бонитет равен 100 баллам.

Бонитет пашни следует брать по данным бонитировки почв хозяйства, а также пользуясь данными **приложения 6**.

Рассчитайте действительно возможную урожайность, пользуясь формулой 8 и приложениями 6, 7, 8.

$$ДВУ = Бн \times Цб \times К \quad (8),$$

где

$Бн$ – бонитет почвы, балл;

$Цб$ – урожайная цена 1 балла бонитета почвы, ц основной продукции (**приложение 7**);

$К$ – поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы (**приложение 8**);

Расчет урожайности абсолютно сухой биомассы основной продукции ($У_0$) произвести по формуле 2.

$$У_0 = У_{биол.} \times К_{хоз}$$

Урожайность основной продукции при стандартной влажности ($У_c$) определяется по формуле 3.

$$У_c = \frac{У_0 \times 100}{100 - В_c}$$

5. Расчет возможной урожайности по бонитетной оценке почвы (*УДВУ*)

Агрохимические свойства почвы				Бонитет почвы, балл	Цена 1 балла, ц основной продукции	Поправочный коэффициент к цене балла пашни	Возможная урожайность сухого вещества основной продукции, ц/га	Урожайность основной продукции при стандартной влажности (<i>УДВУ</i>), ц/га
рН	содержание элементов питания, мг/100 г почвы							
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O					
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Согласно расчетных данных установите оптимальный уровень программируемой урожайности культуры, на основании которого будут производиться дальнейшие расчеты в курсовой работе (потребность в органических и минеральных удобрениях) и составляться технологическая карта.

Глава 3. ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

3.1. Место в севообороте. Предшественник

Указать основные требования к предшественникам выбранной культуры: своевременное освобождение поля для обработки почвы и посева, возможность очистить поле от сорняков, накопить и сохранить влагу, обеспечить получение дружных всходов, возможность своевременного внесения органических и минеральных удобрений и др. Учитывая данные научно-исследовательских учреждений зоны и передовой практики, выбрать рекомендуемые предшественники для изучаемой культуры и составить севооборот.

Дать характеристику предшественника изучаемой культуры в севообороте.

Чистые пары в качестве предшественников не рекомендуются.

3.2. Система обработки почвы

Изложить систему обработки почвы под изучаемую культуру в зависимости от предшественника в составленном Вами севообороте (подраздел 3.1.).

Указать агротехнические требования при выполнении приемов подготовки почвы к посеву.

3.3. Система удобрения

Расчет норм органических и минеральных удобрений ($D_{д.в.}$), необходимых для получения планируемой урожайности, проводят балансовым методом по агрохимической характеристике почвы, используя **приложения 9, 10, 11, 12**.

Если под культуру не предусмотрено внесение органических удобрений, нормы питательных веществ рассчитывают с учетом выноса их с 1 ц основной и соответствующим ей количеством побочной продукции (B , кг), содержания элементов питания в почве (Π), коэффициентов использования их из почвы (K_{Π}) и вносимых удобрений ($K_{У}$) по формуле 13:

$$D_{д.в.} = \frac{(Y \times B) - (\Pi \times K_M \times K_{\Pi})}{K_{У}} \quad (13),$$

где

$D_{д.в.}$ - норма азота, фосфора или калия (кг/га), необходимая для получения планируемой урожайности культуры (Y , ц/га);

K_M - коэффициент перевода из мг/100 г питательного вещества почвы в кг/га (для определенного слоя почвы).

Для слоя почвы 0-22 см K_M равен 30, слоя 0-25 см - $K_M=34$, слоя 0-28 см - $K_M=38$, слоя 0-30 см - $K_M=41$, слоя 0-32 см - $K_M=44$, слоя 0-35 см - $K_M=48$, слоя 0-40 см - $K_M=55$.

Если в технологии предусмотрено внесение минеральных удобрений совместно с органическими, то пользуются формулой 14:

$$D_{д.в.} = \frac{(У \times B_1) - (П \times K_M \times K_{II}) - (D_o \times C_o \times K_o)}{K_y} \quad (14),$$

где

D_o – вносимая норма органического удобрения (навоза, соломы или сидерата) (т/га);

C_o - содержание элемента питания (N, P, K) в 1 т органического удобрения.

Например: в 1 т подстилочного навоза КРС в среднем содержится 5 кг азота, 2,5 кг фосфора и 6 кг калия, в 1 т сидерата (рапс) соответственно 4,3; 0,4 ; 3,2; в 1 т соломы (пшеница) – азота -4,0; фосфора - 0,8; калия - 8,0.

K_o – коэффициент использования N, P, K из органического удобрения (приложение 12).

6. Балансовый метод расчета норм удобрений для получения планируемой урожайности _____ ц/га

Вынос NPK	Показатели	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		Вынос элементов питания, кг: с 1 ц основной продукции с планируемым урожаем		
Почва	Среднее содержание подвижных элементов питания в почве, мг/100 г			
	Запасы в почве элементов питания в пахотном слое почвы (0-22 см), кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из почвы, %			
	Будет усвоено растениями из почвы, кг/га			
Навоз	Среднее содержание элементов питания в 1 т навоза, кг			
	Поступит в почву элементов питания с _____ т/га навоза, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из навоза, %			
	Будет усвоено растениями из внесенного навоза, кг/га			

Продолжение таблицы 6

Солома	Среднее содержание элементов питания в 1 т соломы, кг			
	Поступит в почву элементов питания с _____ т/га соломы, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из соломы, %			
	Будет усвоено растениями из внесенной соломы, кг/га			
Сидерат	Среднее содержание элементов питания в 1 т сидерата (рапса), кг			
	Поступит в почву элементов питания с _____ т/га сидерата, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из сидерата, %			
	Будет усвоено растениями из внесенного сидерата, кг/га			
Минеральные туки	Требуется внести элементов питания с минеральными удобрениями, кг/га			
	Коэффициенты использования элементов питания из минеральных удобрений, %			
	Требуется внести NPK с минеральными удобрениями с поправкой на коэффициенты использования, кг/га			

Указать назначение каждого из перечисленных видов удобрений. **Обосновать сроки и способы внесения удобрений, необходимость внесения микроэлементов и извести.** Заполнить таблицу 7.

7. Система удобрения в технологии возделывания

Способы внесения удобрения	культура			Минеральные удобрения		
	Органическое удобрение			азотные	фосфорные	калийные
	N	P2O5	K2O			
Основное внесение:						
действующего вещества, кг/га						
форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Предпосевное внесение:						
действующего вещества, кг/га						

форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Припосевное удобрение:						
действующего вещества, кг/га						
форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Подкормки:						
действующего вещества, кг/га						
форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Микроэлементы, г/га						
Известь, т/га						

3.4. Подготовка посевного (посадочного) материала, норма высева (посадки)

Укажите требования к качеству семян. Опишите операции комплексной подготовки семян к посеву. Изложите назначение выбранных приемов подготовки семян, укажите препараты и норму их расхода. Произведите расчет нормы высева на основе составления модели посева с учетом качества семян, полевой всхожести, сохранности, общей выживаемости семян и растений.

Норма высева (посадки)

Определить весовую норму высева (посадки) культуры по ниже приведенным методикам расчета:

1. Для зерновых и зернобобовых культур расчет весовой нормы высева семян проводят по формуле 15:

$$H = \frac{M \times A \times 100}{ПГ} \quad (15),$$

где

- H - норма высева, кг/га;
- M - норма высева, млн. шт. семян/га;
- A - масса 1000 семян, г;
- $ПГ$ - посевная годность, %.

Посевная годность ($ПГ$) семян рассчитывается исходя из всхожести (B) и чистоты ($Ч$) семян по формуле 16:

$$ПГ = \frac{B \times Ч}{100} \quad (16)$$

2. Для картофеля

Норму расхода посадочного материала определяют по формуле 17:

$$H = \frac{Г \times M}{1000} \quad (17),$$

где

- H - норма посадки клубней, т/га;
- M - средняя масса посадочного клубня, г;
- $Г$ - густота посадки с учетом потери всхожести клубней, тыс. шт/га.

3. Для корнеплодов

$$H = \frac{K \times M \times 100}{B \times Ш} \quad (18),$$

где

- H - норма высева, кг/га;
- K - число семян (клубочков), высеваемых на 1 м рядка;
- M - масса 1000 семян, г;
- B - лабораторная всхожесть, %;
- $Ш$ - ширина междурядья, см

Обосновать сроки, способы посева и глубину заделки семян с учетом биологических особенностей культуры, почвенно-климатических факторов.

Описать способ установки зерновой сеялки в полевых условиях.

3.5. Система ухода за посевами (посадками)

При проведении мероприятий по уходу за посевами следует учитывать: сроки их проведения, фазы развития растений, цель проводимых мероприятий, состав агрегата, подбор рабочих органов. Указать какие новшества применяются при уходе за посевами. *Изложить требования к качеству работ по уходу за посевами (посадками).*

3.6. Уборка урожая и борьба с потерями урожая

Описать способы уборки культуры. Охарактеризовать причины потерь прямого и косвенного характера и наметить мероприятия по борьбе с потерями урожая с учетом биологических особенностей культуры, сорта и климатических условий.

3.7. Определение биологической урожайности

Биологическая урожайность – количество продукции, выращенной на единице площади (урожайность на корню).

Биологическая урожайность зерновых культур (т/га) определяется следующими основными показателями: количеством растений млн./1 га (*A*), их продуктивной кустистостью (*B*), числом зерен в колосе (*B*), массой 1000 зерен (*Г*):

$$Y = \frac{A \times B \times B \times Г}{10^3} \quad (19)$$

Для определения биологической урожайности растения с

площадок 0,25 м², расположенных в 4 местах поля, выкапывают с корнями и объединяют в один сноп. Затем проводят анализ снопового образца, результаты которого записывают по форме таблицы 8.

8. Анализ снопового образца и определение биологической урожайности _____

На 1 м ² , шт.		Кустистость, шт.		Колос (метелка)			Масса, г/м ²		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
растений	стеблей	общая	продуктивная	длина, см	число колосков, шт.	число зерен, шт.	масса зерна, г	зерна		соломы	общая	зерна	
	всего								с колосом				

Аналогично определяется биологическая урожайность и структура урожая крупяных культур, заполняются таблицы 9, 10.

9. Структура биологической урожайности гречихи

Число растений на 1 м ²	Количество зерен с 1 растения, шт.	Масса, г/м ²		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
		зерна	соломы		общая	зерна	соломы	

10. Структура биологической урожайности проса

Число растений на 1 м ²	Количество зерен с 1 растения, шт.	Масса, г/м ²		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
		зерна	соломы		общая	зерна	соломы	

Поясните за счет, каких элементов получена данная урожайность.

Структура урожая зернобобовых культур складывается из числа растений на единице площади – млн. шт/га (*A*), числа бобов на растении (*B*), числа семян в бобе (*B*) и массы 1000 семян (*Г*).

Биологическую урожайность семян зернобобовых культур (т/га) определяют по формуле: и данные заносят в таблицу:

$$Y = \frac{A \times B \times B \times Г}{10^4} \quad (20)$$

11. Структура биологической урожайности зерна

Число растений на 1 м ² , шт.	Число бобов на одно растение, шт.	Число семян в одном бобе, шт.	Масса, г/м ²		Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
			растений	семян		общая	соломы	семена	

Для определения *биологической урожайности и структуры урожая пропашных культур* необходимо знать количество растений на 1 га, которое устанавливают путем подсчета их на выделенных по диагонали поля площадках по 1 м² (0,7 x 1,43 м) при междурядьях 70 см и (0,6 x 1,66) при междурядьях 60 см, повторность 4-6-ти кратная. Структуру урожая определяют по данным 10 растений.

12. Биологическая урожайность и структура урожая зерна кукурузы

Число растений на 1 м ²	Количество		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
	початков на растении	зерен в початке		

13. Структура биологической урожайности клубней картофеля

Количество растений на 1 га, тыс. шт.	Масса ботвы с одного куста, кг	Число клубней с одного куста, шт.				Масса клубней с одного куста, г				Биологическая урожайность клубней, т/га			
		всего	крупных (боле 80 г)	средних (50-80 г)	мелких (менее 50 г)	всего	крупных (боле 80 г)	средних (50-80 г)	мелких (менее 50 г)	всего	крупных (боле 80 г)	средних (50-80 г)	мелких (менее 50 г)

14. Структура урожая семян масличной культуры

культура

Число растений на 1 м ²	Количество		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
	стручков на растении	семян в стручке		

Для сахарной свеклы и кормовой свеклы, брюквы, турнепса и моркови заполняют таблицу 15.

15. Структура биологической урожайности корнеплодов

Число растений на 1 га, тыс. шт.	Средняя масса на одно растение, кг			Биологическая урожайность, ц/га			Соотношение массы корнеплода к массе ботвы
	общая	в том числе		общая	в том числе		
		ботвы	корнеплода		ботвы	корнеплодов	

16. Морфологический анализ и структура биологического урожая льна-долгунца

Число растений на 1 м ² , шт.	На одно растение в среднем					Масса, г/м ²			Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га		
	общая высота, см	техническая длина, см	толщина (диаметр) стебля, мм	число коробочек, шт.	число семян, шт	общая	соломы	семян		общая	соломы	семян

3.8. Инструктаж растениеводческих бригад при выполнении агротехнических приемов возделывания полевой сельскохозяйственной культуры

Указать, на кого возлагается ответственность за организацию и проведение работ по охране труда в отрасли растениеводства: в отделениях, бригадах, цехах мастерских, гаражах.

Пояснить задачи, стоящие по охране труда, какие виды инструктажа проводятся при выполнении агротехнических приемов возделывания полевой сельскохозяйственной культуры.

3.9. Технологическая схема возделывания

_____ культура _____
(сорт)

Предшественник _____

Почва _____
(тип почвы, гранулометрический состав)

Агрохимическая характеристика почвы:

рН ____; гумус ____%; P₂O₅ ____ (мг/кг почвы);
K₂O ____ (мг/кг почвы).

Площадь _____ га

Наименование работы	Сроки проведения		Параметры работ (глубина обработки, дозы удобрений, пестициды, норма высева)	Состав агрегата	
	агротехнические	календарные		марка трактора, комбайна, автомобиля	марка сельскохозяйственной машины
<i>Обработка почвы (основная, предпосевная) и внесение удобрений</i>					
<i>Подготовка семян к посеву (посадке), посев (посадка)</i>					
<i>Уход за посевами</i>					
<i>Уборка урожая</i>					

Выводы и предложения

Обоснуйте возможность проведения планируемых мероприятий, а также укажите факторы ограничивающие получение высоких и стабильных урожаев.

Изложите предложения по увеличению урожайности полевой культуры, улучшению ее качества, получению экологически безопасной продукции в проектируемых условиях.

Рекомендуемая литература для выполнения курсовой работы

1. Наумова М.П., Милехина Н.В. Технологии производства продукции растениеводства. Практикум по проведению учебной практики: учеб. пособие для СПО. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2024. 208 с.
2. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 370 с.
3. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учеб. / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соло-

вьев, И.Н. Гаспарян; под ред. И.П. Фирсова. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.

4. Механизация растениеводства: учеб. / В.Н. Солнцев, А.П. Тарасенко, В.И. Орбинский и др.; под ред. В.Н. Солнцева. М.: ИНФРА-М, 2016. 383 с.

5. Ступин А.С. Основы семеноведения: учеб. пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 384 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

В процессе обучения студентами могут быть использованы ресурсы электронно-библиотечных систем, имеющих в свободном доступе библиотеки Брянского ГАУ: ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com>), национальный цифровой ресурс ЭБС «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии «контекстум», лицензионная библиотека современной учебной и научной литературы «**BOOK.ru**», ресурсы научной электронной библиотеки «**elibrary**» (<http://elibrary.ru>), которые содержат учебные и научные издания ведущих вузов России. Обучающимся также доступны полнотекстовые источники ученых и преподавателей ВУЗа, включенные в электронную библиотеку Брянского ГАУ (электронный ресурс доступен на портале Брянского ГАУ, научная библиотека, полнотекстовые документы, режим доступа: <http://www.bgsha.com>).

Приложение 1

Приход ФАР, кДж/см² (по М.Д. Павловой, 1984)

Пункт актинометри- ческой станции	Месяцы												За вегета- ционный период	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	c t>5°C	c t>10° C
Хибины	0,4	2,1	10,1	21,0	24,7	28,9	27,6	16,8	8,4	2,9	0,4	0	82,1	43,2
Архангельск	0,4	2,9	11,3	20,5	26,4	30,2	28,5	20,1	9,6	2,8	0,8	0,4	103,1	70,8
С.-Петербург	0,8	3,4	13,4	19,3	28,1	30,6	29,8	21,8	13,4	5,0	2,1	0,8	119,4	102,6
Москва	3,4	6,3	15,9	18,8	27,2	28,1	28,5	24,3	14,2	6,7	2,9	2,5	139,9	119,8
Брянск*	3,4	6,3	15,9	19,3	27,7	32,3	31,8	25,1	15,1	7,1	3,4	2,5	149,2	127,4
Смоленск	2,9	6,3	16,3	16,8	24,3	27,6	29,3	20,5	13,4	7,1	3,4	2,1	125,3	108,1
Минск	3,4	6,3	15,1	19,3	28,9	31,0	31,0	22,6	14,7	8,0	3,4	2,1	144,6	123,6
Киев	5,0	5,4	15,1	19,7	28,9	32,3	36,0	26,4	18,0	10,5	5,0	3,4	163,4	144,1
Кишинев	5,9	8,8	16,8	14,7	30,2	36,9	31,8	28,1	21,4	13,4	5,4	4,6	189,4	165,9
Астрахань	5,4	10,1	15,1	22,6	29,7	32,7	31,8	28,9	22,6	13,4	7,1	4,2	185,2	162,6

* По данным Косьянчука В.П. и др. 2004.

Приложение 2

Теплотворная способность сельскохозяйственных культур
(обобщенные данные), кДж/кг

Культура	Органы растений			
	целое растение	основная продукция	побочная продукция	корневая система
Озимая рожь	18422	18841	18045	17082
Пшеница: озимая	18631	19050	18003	17166
мягкая яровая	18841	19259	18129	17250
твердая яровая	19050	19427	18213	16915
Ячмень	18506	18966	18087	16789
Овес	18422	18757	18129	17208
Гречиха	19008	19343	18422	17501
Горох	19720	20515	18966	17585
Кукуруза: на зерно	17166	17585	16747	16328
на зеленую массу	16328	16328	16328	16328
Лен-долгунец	19259	20013	18841	18213
Подсолнечник-семя	18031	19343	18129	16580
Картофель	18003	18254	17752	15910
Корм. корнеплоды	16119	16328	15491	15072
Просо	19259	19678	18884	17668
Сахарная свекла	17710	18171	17626	16747
Соя	20097	20515	19259	18547
Яровой рапс	21227			
Люпин на зерно	19909			

Приложение 3

Соотношение хозяйственно ценной полезной
и побочной продукции различных культур

Культура	Соотношение основной и побочной продукции	Коэффициент хозяйственной эффективности	Стандартная влажность основной продукции, %
Озимая пшеница	1 : 1,5	0,40	14
Озимая рожь	1 : 2,0	0,33	14
Яровая пшеница	1 : 1,2	0,45	14
Овес	1 : 1,1	0,48	14
Ячмень	1 : 1,3	0,43	14
Кукуруза (зерно)	1 : 1,2	0,45	14
зеленая масса	-	-	80
Картофель	1 : 0,7	0,59	75
Кормовая свекла	1 : 0,4	0,71	85
Сахарная свекла	1 : 0,5	0,67	80
Горох	1 : 1,5	0,47	14
Просо	1 : 2,0	0,39	14
Гречиха	1 : 2,5	0,33	15
Люпин	1 : 2,5	0,33	14
Яровой рапс	1 : 2,0	0,33	12
Лен	1 : 4,0	0,25	12
Соя	1 : 2,5	0,33	14

Коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур европейской части Нечерноземной зоны Российской Федерации

Культура	Характер года		
	влажный	средний	засушливый
Пшеница озимая	375...450	450...500	500...525
Пшеница яровая	375...450	450...500	500...525
Рожь озимая	400...425	425...450	450...550
Ячмень	375...425	435...500	470...530
Овес	435...480	500...550	530...590
Кукуруза (зеленая масса)	174...250	250...350	350...406
Лен-долгунец	240...250	300...310	370...380
Горох	375...400	400...450	450...475
Просо	180...200	200...250	250...280
Гречиха	475...500	500...600	600...625
Сахарная свекла	75...85	100...115	115...170
Кормовая свекла	75...85	85...100	100...110
Картофель	150...175	175...200	200...225
Люпин		350	
Рапс		500	

Приложение 5

Доступная для растений влага в метровом слое, мм

Озимая рожь	224
Озимая пшеница	220
Яровая пшеница	136-164
Ячмень	185
Овес	233-273
Просо	120-280
Гречиха	180-360
Горох	180-210
Люпин	190-230
Кукуруза	280
Картофель	180
Кормовая свекла	600
Сахарная свекла	200-600
Яровой рапс	130

Шкала бонитировки дерново-подзолистой суглинистой почвы

рН	Содержание P ₂ O ₅ на 100 г почвы, мг	Баллы бонитета					
		Яровые зерновые	рожь озимая	много-летние травы	картофель	лен	кормовые корне-плоды
4,5	10	30-34	26-30	32-36	38-42	30-34	14-18
	10-20	42-46	38-42	40-42	42-46	36-40	18-22
	20	50-54	42-46	44-48	46-50	45-48	22-26
4,5-5,0	10	42-46	42-46	48-52	46-50	36-40	28-32
	10-20	50-54	58-62	62-66	50-54	44-48	32-36
	20	58-62	66-70	66-70	54-58	52-56	36-40
5,0-6,5	10	54-58	54-58	66-70	54-58	48-52	36-40
	10-20	66-70	70-74	82-86	58-62	54-58	44-42
	20	74-78	82-86	86-90	62-66	60-64	52-56
6,5	10	62-66	50-54	68-72	50-54	54-58	36-40
	10-20	74-78	66-70	86-90	54-58	60-64	44-48
	20	82-86	74-78	90-94	58-62	68-72	52-56

Урожайная цена 1 балла бонитета почвы, ц основной продукции
(данные Санкт-Петербургского ГАУ)

Культура	Уровень агротехники		
	низкий	средний	высокий
Озимая рожь	0,17	0,25	0,45
Яровые зерновые	0,17	0,25	0,40
Картофель	1,50	2,00	3,20
Многолетние травы (сено)	0,40	0,50	0,90
Лен (соломка)	0,20	0,40	0,80
Кормовые корнеплоды	2,50	4,0	10,0
Зернобобовые на зеленый корм	1,5	2,5	3,5
на зерно	-	0,8	-
Рапс		0,25	

Поправочный коэффициент к оценке балла пашни на агрохимические свойства почвы (К) при содержании K_2O 14,1...16,0 мг на 100 г почвы

pH	Содержание P_2O_5 мг на 100 г почвы							
	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1-11,0	11,1-13,0	13,1-15,0	15,1-17,0	17,1-19,0	19,0
4,5	0,85	0,87	0,91	0,95	0,97	0,99	1,00	1,01
4,51-4,7	0,90	0,92	0,96	1,00	1,02	1,05	1,05	1,06
4,71-4,9	0,94	0,96	1,00	1,04	1,06	1,08	1,09	1,10
4,91-5,1	0,98	1,00	1,04	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14
5,11-5,3	1,02	1,04	1,08	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
5,31-5,5	1,05	1,07	1,11	1,15	1,17	1,19	1,20	1,21
5,51-5,7	1,08	1,10	1,14	1,18	1,20	1,22	1,23	1,24
5,71-5,9	1,10	1,12	1,16	1,20	1,22	1,24	1,25	1,26
5,9	1,12	1,14	1,18	1,22	1,24	1,26	1,27	1,28

Вынос NPK полевыми культурами (В)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Затраты NPK на 1 ц уро- жая, кг	Соотношение N:P ₂ O ₅ :K ₂ O в урожае
Пшеница озимая	3,25	1,15	2,00	6,40	1 : 0,35 : 0,62
Пшеница яровая	4,27	1,24	2,05	7,56	1 : 0,29 : 0,48
Рожь озимая	3,10	1,37	2,60	7,07	1 : 0,44 : 0,84
Ячмень	2,50	1,09	1,75	5,34	1 : 0,44 : 0,70
Овес	2,95	1,31	2,58	6,84	1 : 0,45 : 0,88
Кукуруза (зерно)	3,03	1,02	3,13	7,18	1 : 0,34 : 1,03
Просо	3,03	1,02	2,26	7,58	1 : 0,31 : 0,99
Гречиха	3,00	1,51	3,91	8,42	1 : 0,50 : 1,30
Сорго	3,68	1,12	1,54	6,34	1 : 0,30 : 0,42
Горох	6,60	1,52	2,00	10,12	1 : 0,23 : 0,30
Люпин	6,80	1,91	4,69	13,40	1 : 0,28 : 0,70
Соя	7,24	1,41	1,93	10,58	1 : 0,19 : 0,27
Вика (зерно)	6,23	1,31	1,56	9,10	1 : 0,21 : 0,25
Вика (сено)	2,27	0,62	1,00	3,89	1 : 0,16 : 0,26
Лен-долгунец					
– семена	8,00	4,00	7,00	19,00	1 : 0,50 : 0,88
– соломка	1,22	0,72	1,72	3,66	1 : 0,20 : 0,47
Подсолнечник (се- мена)	6,00	2,60	18,60	27,20	1 : 0,43 : 3,10
Свекла сахарная	0,59	0,18	0,75	1,52	
Свекла кормовая	0,40	0,13	0,46	0,99	1 : 0,33 : 1,15
Картофель	0,62	0,30	1,45	2,37	1 : 0,50 : 2,34
Кукуруза з/масса	0,45	0,10	0,37	0,92	1:0,22:0,82
(зеленая масса)	0,100, 45	0,10	0,37	0,92	1 : 0,22 : 0,82

Коэффициенты использования NPK из почвы (К_П)
(обобщенные данные)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	0,20 - 0,35	0,05 - 0,10	0,08 - 0,15
Пшеница яровая	0,20 - 0,30	0,05 - 0,08	0,06 - 0,12
Рожь озимая	0,20 - 0,35	0,05 - 0,12	0,07 - 0,14
Ячмень	0,15 - 0,35	0,05 - 0,09	0,06 - 0,10
Овес	0,20 - 0,35	0,05 - 0,11	0,08 - 0,14
Кукуруза (зерно)	0,25 - 0,40	0,06 - 0,18	0,08 - 0,28
Просо	0,15 - 0,35	0,05 - 0,09	0,06 - 0,09
Гречиха	0,15 - 0,35	0,05 - 0,09	0,06 - 0,09
Сорго	0,15 - 0,40	0,06 - 0,13	0,07 - 0,15
Горох	0,30 - 0,55	0,09 - 0,16	0,06 - 0,17
Люпин	0,30 - 0,65	0,08 - 0,16	0,07 - 0,36
Соя	0,30 - 0,45	0,09 - 0,14	0,06 - 0,12
Вика (зерно)	0,25 - 0,40	0,06 - 0,10	0,05 - 0,11
Вика (сено)	0,20 - 0,35	0,06 - 0,09	0,05 - 0,10
Лен-долгунец			
– семена	0,25 - 0,35	0,03 - 0,14	0,07 - 0,20
– соломка	0,22 - 0,32	0,03 - 0,12	0,06 - 0,18
Подсолнечник	0,30 - 0,45	0,07 - 0,17	0,08 - 0,24
Сахарная свекла	0,25 - 0,50	0,06 - 0,15	0,07 - 0,40
Кормовая свекла	0,20 - 0,45	0,05 - 0,12	0,06 - 0,25
Картофель	0,20 - 0,35	0,07 - 0,12	0,09 - 0,40
Кукуруза з/масса	0,20 - 0,40	0,06 - 0,18	0,08 - 0,28
Рапс	0,25	0,05	0,06

Приложение 11

Использование NPK из туков полевыми культурами (К_y)
(обобщенные данные)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	0,55 - 0,85	0,15 - 0,45	0,55 - 0,95
Пшеница яровая	0,45 - 0,75	0,15 - 0,35	0,55 - 0,85
Рожь озимая	0,55 - 0,80	0,25 - 0,40	0,60 - 0,80
Ячмень	0,60 - 0,75	0,20 - 0,40	0,60 - 0,70
Овес	0,60 - 0,80	0,25 - 0,35	0,65 - 0,85
Кукуруза (зерно)	0,65 - 0,85	0,25 - 0,45	0,75 - 0,95
Просо	0,55 - 0,75	0,20 - 0,40	0,65 - 0,85
Гречиха	0,50 - 0,70	0,30 - 0,45	0,70 - 0,90
Сорго	0,55 - 0,80	0,25 - 0,35	0,65 - 0,85
Горох	0,50 - 0,80	0,30 - 0,45	0,70 - 0,80
Люпин	0,50 - 0,90	0,15 - 0,40	0,55 - 0,75
Соя	0,50 - 0,75	0,25 - 0,40	0,65 - 0,85
Викаб - зерно	0,55 - 0,85	0,20 - 0,35	0,65 - 0,80
– зеленая масса	0,50 - 0,75	0,20 - 0,30	0,60 - 0,75
Лен-долгунец: семена	0,55 - 0,70	0,15 - 0,35	0,65 - 0,85
– соломка	0,55 - 0,65	0,15 - 0,30	0,65 - 0,80
Подсолнечник	0,55 - 0,75	0,25 - 0,35	0,65 - 0,95
Свекла сахарная	0,60 - 0,85	0,25 - 0,45	0,70 - 0,95
Свекла кормовая	0,65 - 0,90	0,30 - 0,45	0,80 - 0,95
Картофель	0,50 - 0,80	0,25 - 0,35	0,85 - 0,95
Кукуруза з/масса	0,60 - 0,85	0,25 - 0,40	0,75 - 0,95
Рапс	0,6	0,2	0,7

Коэффициенты использования NPK из органических удобрений
(обобщенные данные)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	0,20 - 0,35	0,30 - 0,50	0,50 - 0,70
Рожь озимая	0,20 - 0,35	0,30 - 0,50	0,50 - 0,70
Овес	0,20 - 0,25	0,25 - 0,40	0,50 - 0,60
Ячмень	0,20 - 0,25	0,25 - 0,40	0,50 - 0,55
Картофель	0,20 - 0,30	0,30 - 0,40	0,50 - 0,70
Свекла сахарная	0,15 - 0,40	0,20 - 0,50	0,60 - 0,70
Свекла кормовая	0,30 - 0,40	0,45 - 0,50	0,60 - 0,70
Кукуруза: - зерно	0,35 - 0,40	0,45 - 0,50	0,65 - 0,75
- зеленая масса	0,30 - 0,35	0,40 - 0,45	0,60 - 0,65

Энергетические эквиваленты минеральных удобрений

Виды и формы минеральных удобрений	Содержание д.в., %	Энергетический эквивалент, МДж (на 1 кг физической массы)
Азотные удобрения:		
сульфат аммония	20,5	16,4
аммиачная селитра	34,5	27,6
мочевина	46,0	36,8
аммиачная вода	20,5	16,4
Фосфорные удобрения:		
суперфосфат двойной	18,7	2,6
суперфосфат двойной	46,0	6,4
фосфоритная мука	19,0	2,6
Калийные удобрения:		
хлористый калий	60	5,3
калийная соль	40	3,5
Сложные удобрения:		
Нитрофоска	12-12-12	6,2
Нитрофоска	16-16-16	8,2
Нитроаммофоска	14-14-14	21,6
Нитроаммофос	23-23	23,7

Требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа излагается на 35-40 страницах (формат 210 x 297 мм) печатного текста, включая список использованной литературы и приложения. Текст следует набирать шрифтом Times New Roman 14 пт, размерность строк – 1,5 интервала (в таблицах 1,0 интервал, допускается уменьшение размера шрифта до 12 пт). Размеры полей страниц: левое не менее 30 мм (для удобства сшивки), правое 10 мм, верхнее и нижнее по 15 мм.

Заголовки глав и подглав набирают по центру страницы прописными буквами полужирным шрифтом, одинакового цвета с текстом. Заголовки подглав пишут строчными буквами (кроме первой прописной) полужирным шрифтом. **Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят.** Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивать заголовки не допускается.

Главы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце.

Подглавы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер подглавы состоит из номера главы и подглавы, разделенных точкой. В конце номера также должна быть точка, например: «2.3.» (третья подглава второй главы).

В пределах подглавы могут быть выделены пункты, их нумеруют также арабскими цифрами, например: «1.1.2.».

Страницы курсовой работы нумеруют арабскими цифрами по центру страницы снизу. Титульный лист, оглавление (содержание) включают в общую нумерацию, но номер не ставят.

Иллюстрации (таблицы, графики, схемы), расположенные на отдельных страницах, включают в общую нумерацию страниц. Таблица может иметь заголовок, который записывают

строчными буквами (кроме первой прописной) и помещают над таблицей посередине. Номер таблицы ставят перед ее названием. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица», номер и заголовок ее указывают один раз в первой части таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение».

Формулу в работе нумеруют арабскими цифрами в пределах главы. Он состоит из номера главы и порядкового номера формулы в главе, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны, формулы в круглых скобках, например: (3.1.) (первая формула третьей главы).

Произвольное сокращение слов не допускается. Следует использовать сокращения русских слов и словосочетаний по ГОСТу 7.12-77.

Список использованных источников должен содержать перечень всех источников, использованных при выполнении работы. Расположение наименований в списке в алфавитном порядке, при этом первыми в список вносят источники на русском языке, затем на иностранном.

В тексте работы использованный источник литературы указывают в конце предложения, в круглых скобках проставляют фамилию, инициалы автора и через запятую год издания источника.

Приложения размещают в конце курсовой работы, в тексте дается соответствующая ссылка на номер приложения (знак № не ставят). Например: Приложение 1. Из приложений следует брать, то, что относится к культуре курсовой работы.

Оглавление включает наименование всех глав, подглав и пунктов (если они имеют наименование) с указанием номера страницы.

Приложение 15
Образец оформления титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Специальность 35.02.05 Агрономия

КУРСОВАЯ РАБОТА
по МДК 01. 02. Выбор агротехнологий для
различных сельскохозяйственных культур

ТЕМА: « _____
_____ »

Выполнил(а) студент (ка):
группы СА _____

(Ф.И.О. студента, подпись)

Проверил преподаватель:

(Ф.И.О.)

« » _____ 20__г

Оценка _____
(прописью)

(подпись преподавателя)

Брянская область

20__

Приложение 16
Образец оформления задания к курсовой работе

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный
университет»
Факультет среднего профессионального образования\
Специальность 35.02.05 Агротехнология**

Задание к курсовой работе

ТЕМА: _____

УСЛОВИЯ:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Задание выдал преподаватель:

к.с.-х.н. Наумова М.П.

_____ дата

_____ (подпись)

Задание получил:

студент(ка) группы СА - 2211 _____

_____ (подпись)

Приложение 17

**Образец оформления оценочной страницы курсовой работы
(следует расположить на одной странице)**

Оценочная страница курсовой работы
Студента(ки) факультета СПО Брянского ГАУ
Специальность 35.02.05 Агронимия
по МДК 01.01. «Выбор агротехнологий для различных
сельскохозяйственных культур»

Тема _____

фамилия, имя)

При выполнении курсовой работы реализованы профессиональные компетенции: ПК 2.1 – ПК2.9

Имеются замечания: _____

Показатели оценки	Оценка			
	Да/ нет	отлично	хорошо	удовлетвор.
1. Степень закрепления теоретических знаний при выполнении работы: в полной степени частично минимум закрепления знаний				
2. Умение применять на практике полученные знания самостоятельно: сможет применять частично, в зависимости от условий с посторонней помощью				
3. Степень овладения практическими методиками по полу-				

чению высоких урожаев экологически безопасной с/х продукции:

овладел(а) полностью

частично владеет

слабая ориентация в с/х

производстве

4. Имеется презентация к курсовой работе

Замечания преподавателя были, не были (*нужное подчеркнуть*) учтены студентом при защите курсовой работы. В целом, работа отвечает, не отвечает (*нужное подчеркнуть*) требованиям, предъявляемым к курсовым работам и заслуживает оценки

_____.
(*прописью*)

Преподаватель _____ Наумова М.П.
(*подпись*)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Учебное издание

Наумова Мария Петровна

**МДК 01.02 Выбор агротехнологий для
различных сельскохозяйственных культур**

Учебно-методическое пособие
по выполнению курсовой работы
для студентов, обучающихся по специальности
35.02.05 Агрономия

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 25.10.2024 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,73. Тираж 25 экз. Изд. № 7751.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ