

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С. М. Кирова»

Кафедра электрификации и механизации сельского хозяйства

ТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов специальности 110301 «Механизация сельского хозяйства»
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

СЫКТЫВКАР 2012

УДК 633/635
ББК 41/42
Т38

Рекомендован к изданию в электронном виде кафедрой электрификации
и механизации сельского хозяйства Сыктывкарского лесного института

Утвержден к изданию в электронном виде советом сельскохозяйственного
факультета Сыктывкарского лесного института

Составители:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Г. Г. Романов**,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Г. Т. Шморгунов**

Отв. редактор:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Г. Г. Романов**,

Т38 **Технология растениеводства** [Электронный ресурс] : учеб.-метод.
комплекс по дисциплине для студ. спец. 110301 «Механизация
сельского хозяйства» всех форм обучения : самост. учеб. электрон.
изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: Г. Г. Романов, Г. Т. Шморгунов. –
Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа:
<http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины
«Технология растениеводства». Приведены рабочая программа курса,
сборник описаний лабораторных работ, методические указания по
написанию курсовой работы.

УДК 633/635
ББК 41/42

Самостоятельное учебное электронное издание

Составители: **Романов** Геннадий Григорьевич, **Шморгунов** Геннадий Тимофеевич

ТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Электронный формат – pdf. Объем 5,7 уч.-изд. л.

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ

© СЛИ, 2012
© Романов Г. Г., Шморгунов Г. Т., составление, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ОПИСНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ.....	14
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ	65
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	100
5. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	108
6. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	111

1 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель преподавания дисциплины. Формирование у студентов комплекса знаний по технологии в возделывании с/х растений исходя из представлений о видах и свойствах почв, факторов жизни растений и удовлетворения требований биологии полевых культур.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) ориентация в современных технологиях возделывания полевых культур;
- 2) умение выбрать ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур для конкретно заданных условий;
- 3) применение технологических процессов в растениеводстве в соответствии с современными требованиями по охране окружающей среды и технике безопасности.

1.2. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины

Для овладения теоретическим курсом дисциплины необходимо знание следующих дисциплин: биология с основами экологии, ботаника, агроэкология, почвоведение с основами геологии, агрохимия, физиология растений, земледелие, климатология, экономика сельского хозяйства.

1.3. Нормы государственного стандарта

Трудоемкость по стандарту – 136 часов, аудиторных занятий – 68 часов, самостоятельная работа – 68 часов.

Агрофизические свойства почвы, водный, воздушный, тепловой и питательный режимы; основные типы почв; факторы

жизни растений и урожайность с/х культур, сорные растения и системы борьбы с ними; обработка почвы; агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии; севообороты; удобрения; мелиорация; сортовые и посевные качества семян; система земледелия и интенсификация с/х производства; технология возделывания с/х культур.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Наименование тем, их содержание

Тема 1. Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства.

Почва как основное средство производства в технологии растениеводства. Научное определение почвы. Факторы почвообразования. Основные типы почв. Почвы таежно-лесной зоны. Состав почвенного покрова Республики Коми. Агропроизводственное районирование территории РК. (2 часа).

Тема 2. Агрофизические свойства почвы.

Гранулометрический (механический) состав, структура, сложение, липкость, связность, физическая спелость почвы (2 часа).

Тема 3. Тепловой, воздушный и водный режимы почв.

Тепловые свойства почвы: теплопоглощение, теплоизлучение, теплоемкость и теплопроводность. Регуляция тепловых свойств почвы. Воздушный режим почвы и методы его регулирования. Почвенная влага и растения. Формы воды в почве. Диапазон оптимальной влагообеспеченности полевых культур. (2 часа).

Тема 4. Факторы жизни и урожайность с/х культур.

Биология растения и условия формирования генотипа. Факторы (нерегулируемые, частично регулируемые, регулируемые), определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество. Законы земледелия и растениеводства и их практическое использование. (2 часа).

Тема 5. Сорные растения и системы борьбы с ними.

Понятие о сорной растительности. Вред, причиненный сорными растениями сельскому хозяйству. Биологические особенности сорных растений. Классификация сорных растений. Агротехнические, химические и биологические меры борьбы с сорными растениями. Системы обработки почвы в зависимости от ее засоренности. Охрана труда при работе с гербицидами и мероприятия по защите окружающей среды. (2 часа).

Тема 6. Обработка почвы.

Понятие обработки почвы в растениеводстве и земледелии. Задачи обработки почвы. Приемы обработки почвы. Специальные приемы обработки почвы. Минимальная обработка почвы. Агротехнические сроки обработки почвы. Требования к качеству обработки почв. (2 часа).

Тема 7. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии.

Понятия об эрозии почв и виды эрозии. Эрозия и урожай с/х культур. Комплексная защита агроземов от эрозии. (2 часа).

Тема 8. Севообороты.

Научные основы чередования культур в севообороте. Предшественники основных полевых культур и их оценка. Классификация севооборотов. Введение, освоение и оценка севооборотов (6 часов).

Тема 9. Удобрения.

Необходимость использования удобрений. Виды удобрений: минеральные, органические, бактериальные, комплексные удобрения, микроудобрения. Биологические критерии системы удобрений. Сроки и способы внесения удобрений. Меры предосторожности при работе с удобрениями и мероприятия по защите окружающей среды. (2 часа).

Тема 10. Мелиорация в современном растениеводстве.

Понятие о мелиорации почв. Химическая мелиорация почвы. Известкование.. Гидромелиорация: орошение; осушение. Полезащитные лесонасаждения. (2 часа).

Тема 11. Семеноведение и семеноводство.

Характеристика семян полевых культур. Сортовые и посевные качества семян. Государственный стандарт на посевные качества семян. Хранение семян. Подготовка семян к посеву (протравливание, воздушно-тепловой обогрев, дражирование, стратификация, скарификация и др.). Нормы высева. Способы посева и посадки. (2 часа).

Тема 12. Системы земледелия и интенсификация с/х производства.

Понятия о системе земледелия как научной основе ведения сельского хозяйства. Основные звенья системы земледелия. Особенности систем земледелия почвенно-климатических зон нашей страны. (2 часа).

Тема 13. Технологии возделывания с/х культур

Технологические приемы возделывания полевых культур. Технологические схемы возделывания полевых культур (зерновых, зернобобовых, пропашных, однолетних и многолетних трав). (6 часов).

Всего 34 часа.

2.2. Лабораторные занятия и их объем в часах

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Часы
1.	Определение механического состава почвы	4
2.	Определение полной полевой влагоемкости и полевой влажности	4
3.	Определение актуальной и обменной кислотности и методы расчета внесения известьсодержащих материалов в почву	4
4.	Методы расчета азота, фосфора и калия в почву под планируемый урожай	2
7.	Правила приемки семян и методы отбора проб на анализ	2
8.	Определение чистоты, массы 1000 семян полевых культур	2
9.	Определение всхожести, энергии прорастания семян. Расчет посевной годности и нормы высева семян	4
10.	Составление технологических схем возделывания полевых культур	2
11.	Программирование урожая: анализ агроклиматических условий и расчет потенциальной урожайности с/х культур	2

	Всего:	26
--	---------------	-----------

2.3. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

2.3.1. Очная форма обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Вид контроля Успеваемости
1. Проработка материалов лекционного курса	17	Тест
2. Подготовка к лабораторным занятиям	9	ЛР
3. Курсовая работа	14	Защита
4. Подготовка к экзамену	12	Экзамен
Всего:	52	

2.3.2. Заочная форма обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Вид контроля Успеваемости
1. Проработка материалов лекционного курса	5	ФО
2. Подготовка к лабораторным занятиям	4	ОЛР
3. Выполнение контрольных работ	30	КР
4. Изучение тем, не рассмотренных на лекциях	29	
5. Выполнение курсовой работы	30	Защита
6. Подготовка к экзамену	20	Экзамен
Всего:	118	

Текущая успеваемость студентов контролируется опросом лабораторных работ (ОЛР), фронтальным опросом текущего материала (ФО), выступлениями их на практических занятиях и проверкой индивидуальных контрольных работ (КР). Итоговая успеваемость студентов определяется на экзамене (Э).

2.4. Распределение часов по темам и видам занятий

2.4.1. Очная форма обучения

Раздел программы	Объем работы студента, час.				Форма контроля
	Лекции	ЛЗ	СР	Всего	
Тема 1. Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства	2	4	3	9	ФО, П О

Тема 2. Агрофизические свойства почвы.	2	6	2	10	ФО,П О
Тема 3. Воздушный, водный и тепловой режимы почв.	2	2	1	5	ФО,П О
Тема 4. Факторы жизни и урожайность.	4	4	2	10	ФО,П О
Тема 5. Сорные растения и меры борьбы с ними.	2		2	4	ФО
Тема 6. Обработка почвы.	4	2	2	8	ФО,П О
Тема 7. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии.	2		1	3	ФО
Тема 8. Севообороты..	2	2	2	6	ФО,Л Р
Тема 9. Удобрения.	2	2	2	6	ФО
Тема 10. Мелиорация в современном растениеводстве.	2		1	3	ФО
Тема 11. Семеноведение и семеноводство.	2		1	3	ФО
Тема 12. Системы земледелия и интенсификация с/х производства.	2		1	3	ФО
Тема 13. Технология возделывания с/х культур.	6	12	4	22	ФО,П О
Курсовая работа			16	16	Отчет
Подготовка к экзамену			12	12	Э
Всего:	34	34	52	120	

2.4.2. Заочная форма обучения

Раздел программы	Объем работы студента, час.				Форма контроля
	Лекции	ЛЗ	СР	Всего	
Тема 1. Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства.	2	2	1	5	ПО,К Р
Тема 2. Агрофизические свойства почвы					
Тема 3. Воздушный, водный тепловой и питательный режимы почв в технологии растениеводства.	1		1	2	КР
Тема 4. Основные виды почв	1		1	2	КР
Тема 5. Факторы жизни и урожайность с/х культур.	1		1	2	КР
Тема 6. Сорные растения и меры борьбы с ними в интенсивном земледелии.	1		1	2	КР
Тема 7. Обработка почв в технологии интенсивного растениеводства.	2		1	3	КР

Тема 8. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии.			2	2	КР
Тема 9. Севооборот в интенсивном земледелии.	2		6	8	КР
Тема 10. Удобрения в интенсивном растениеводстве.		2	2	4	ПО
Тема 11. Мелиорация в современном растениеводстве.		2	2	4	ПО
Тема 12. Сортовые и посевные качества семян в технологии растениеводства		2	2	4	ПО
Тема 13. Системы земледелия и интенсификация с/х производства.			6	6	КР
Тема 14. Технология возделывания с/х культур			6	6	КР
Выполнение контрольной работы			30	30	Отчет
Курсовая работа			30	30	КР
Подготовка к экзамену			20	20	Э
Всего:	10	8	118	136	

2.5 Вопросы к контрольным работам для студентов заочной формы обучения

1. Понятие о почве и ее плодородии.
2. Агрофизические свойства почвы.
3. Классификация почвы по обеспеченности их макро – и микроэлементами.
4. Основная обработка почвы.
5. Мелкая и поверхностная обработка почвы.
6. Минеральное питание растений.
7. Понятие о максимальном потреблении и выносе питательных веществ.
8. Органические удобрения.
9. Минеральные удобрения.
10. Коэффициенты использования элементов питания из почвы и удобрения.
11. Система применения удобрений.
12. Показатели качества посевного материала.
13. Классификация сорных растений.
14. Меры борьбы с сорными растениями.
15. Защита полевых культур от вредителей.
16. Защита полевых культур от болезней..
17. Понятие и обоснование системы земледелия.
18. Севообороты.

19. Предшественники полевых культур и их классификация.
20. Научные основы чередования культур в севообороте.
21. Агротехника зерновых культур.
22. Агротехника зернобобовых культур.
23. Агротехника картофеля
24. Агротехника корнеплодов.
25. Агротехника однолетних кормовых трав.
26. Агротехника многолетних кормовых трав.
27. Агротехника столовых корнеплодов.
28. Способы уборки зерновых культур, их агрономическое обоснование.
29. Хранение урожая полевых культур.
30. Семеноводство полевых культур.
31. Подготовка семян к хранению.
32. Подготовка семян к посеву.
33. Способы посева.
34. Технология заготовки сена.
35. Технология заготовки силоса.

2.6 Курсовая работа

Темы курсовой работы: см. в методических указаниях по курсовой работе в настоящем УМКД.

2.7 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Почва как природное образование (определение почвы, факторы почвообразования, основные типы почв, их распространение и использование).
2. Плодородие почвы и способы его регулирования.
3. Физико-механические и технологические свойства почвы.
4. Тепловой и питательный режимы почвы и их регуляция в технологии растениеводства.
5. Производственная и ботанико-биологическая группировка полевых культур.
6. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.
7. Диапазон оптимальной влагообеспеченности полевых культур.

8. Классификация почв по обеспеченности их макроэлементами.
9. Классификация почв по обеспеченности микроэлементами.
10. Классификация почв по обеспеченности их легкогидролизуемым азотом.
11. Классификация удобрений, сроки и способы их внесения.
12. Максимальное потребление и вынос элементов питания растениями.
13. Коэффициенты использования элементов питания из почвы и удобрений.
14. Расчеты норм органических и минеральных удобрений под планируемый урожай.
15. Сроки и способы внесения удобрений..
16. Технология основной обработки почвы.
17. Технологические приемы возделывания полевых культур..
18. Технология посева зерновых культур.
19. Технология посадки кормовой капусты рассадой.
20. Почвы таежно-лесной зоны. Краткая характеристика агрохимических свойств.
21. Подготовка семян зерновых и многолетних трав к посеву.
22. Болотные почвы и мероприятия по их вовлечению в с/х производство.
23. Возникновение и совершенствование систем земледелия.
24. Бонитировка почв. Почвенная карта и ее использование в хозяйстве.
25. Технология предпосевной обработки почв.
26. Послепосевные технологические приемы.
27. Вред, причиняемый сорными растениями и меры борьбы с ними.
28. Агротехника ячменя.
29. Агротехника овса.
30. Классификация сорных растений.
31. Технология выращивания пропашных культур.
32. Охрана труда и мероприятия по защите окружающей среды при работе с гербицидами.
33. Семеноводство полевых культур.
34. Способы посева и посадки полевых культур.
35. Государственный стандарт на посевные качества семян.

36. Подготовка семян к хранению.
37. Подготовка семян к посеву.
38. Задачи обработки почвы.
39. Меры предосторожности при работе с удобрениями и мероприятия по защите окружающей среды от загрязнения удобрениями.
40. Приемы обработки почвы (основная, мелкая, поверхностная).
41. Вспашка “в свал” и “в развал”
42. Требования к качеству обработки почв.
43. Понятие о системе обработки почв.
44. Гидромелиорация, и ее применение в земледелии.
45. Технология выращивания и уборки картофеля.
46. Технология уборки зерновых культур и послеуборочной обработки зерна.
47. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии.
48. Севообороты и необходимость их введения.
49. Виды паров.
50. Полевые севообороты.
51. Кормовые севообороты.
52. Введение и освоение севооборотов.
53. Предшественники основных полевых культур и их классификация.
54. Классификация севооборотов.
55. Органические удобрения и условия их эффективного применения.
56. Химическая мелиорация почв. Расчет доз извести, сроки и способы ее внесения.
57. Минеральные удобрения, их эффективное и экологически безопасное использование.
58. Фотосинтетическая деятельность посевов с/х культур.
59. Технология ухода за пропашными культурами.
60. Книга истории полей севооборота и агропаспорт.
Экономическая оценка севооборота.
61. Технология выращивания кормовых корнеплодов.
62. Почвоохранное растениеводство.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Настоящие методические указания по выполнению лабораторных работ предназначены студентам специальности 100301 “Механизация сельского хозяйства” для изучения дисциплины “Технология растениеводства”.

Согласно учебной программе, студенты на лабораторных занятиях:

- изучают физические свойства почвы;
- учатся определять сорные растения, составлять схемы чередования культур в севообороте;
- узнают о видах и свойствах минеральных удобрений;
- осваивают методику расчета удобрений под планируемый урожай;
- овладевают методами определения потенциальной урожайности по тепло- и влагообеспеченности, всхожести семян и методике расчета их при посеве;
- на примере картофеля определяют биологическую урожайность и учатся рассчитывать норму посадки и коэффициент размножения этой важнейшей полевой культуры;
- приобретают навыки составления технологических схем возделывания культур и порядка проектирования технологий возделывания полевых культур, а также создания и использования культурных пастбищ.

Лабораторные занятия рассчитаны на 26 часов учебного времени и приведены к единому плану, включающему следующие пункты:

- тема лабораторной работы;
- материалы и оборудование;
- задания;
- методические указания;
- форма отчета.

Содержание лабораторных работ в части методических указаний снабжено примерами и табличными материалами, что должно способствовать лучшему усвоению материала конкретной лабораторной работы.

Участие в лабораторных занятиях позволит студентам не только усвоить методику выполнения анализов, но и глубже понять теоретическое основы изучаемой дисциплины.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ

2 часа

Материалы и оборудование

Мерные цилиндры на 50 и 100 см³, пипетки на 5 и 30 мл, почвенные сита с диаметром отверстий 1 мм, линейки, ступки с пестиками, лопаточки, стеклянные палочки, образцы почвы, реактив (хлорид кальция) в качестве электролита, лупы, нож почвенный, кюветы или подносы, образцы почвы, вода, часы или секундомер.

Задания

1. Определить механический состав почвы простейшим методом (метод Филатова).
2. Определить механический состав почвы полевым методом.

Методические указания

Задание 1. Выполняется в три этапа. На первом этапе необходимо определить содержание в почве глинистых частиц. Для этого в мерный цилиндр емкостью 50 см³ насыпают почву, просеянную через сито с отверстиями 1 мм, объемом 5 см³. Путем постукивания цилиндра уплотняют в нем почву. Затем приливают туда 30 мл воды и 5 мл хлорида кальция в качестве электролита, хорошо размешивают стеклянной палочкой и, долив цилиндр водой до 50 мл, оставляют смесь отстаиваться 30 мин. После отстаивания определяют увеличение объема почвы и вычисляют процентное содержание глинистых частиц по табл. 1.

Таблица 1- Процентное содержание глины в зависимости от увеличения объема почвы в образце

Увеличение объема почвы, см ³	% глины	Увеличение объема почвы, см ³	% глины	Увеличение объема почвы, см ³	% глины
4,00	90,70	2,50	56,67	1,00	22,67
3,75	85,08	2,25	51,01	0,75	17,00
3,50	79,36	2,00	45,35	0,50	11,36
3,25	73,67	1,75	39,63	0,25	5,66
3,00	67,01	1,50	34,00	0,20	4,50
2,75	62,86	1,25	29,34	0,12	2,72

Пример. Для анализа взято 5 см³ почвы, после отстаивания стало 6 см³. На 5 см³ приросло объема почвы 1 см³, а на 1 см³ увеличение составило $1 : 5 = 0,2$ см³. По табл. 1 определяем процент глины. Увеличение объема почвы на 0,2 см³ соответствует 4,5 % глины.

На втором этапе необходимо определить содержание песка в почве. Для этого в мерный цилиндр емкостью 100 см³ насыпают ту же почву так, чтобы она при уплотнении заняла объем 10 см³ (почву уплотняют путем постукивания цилиндра). Затем приливают воды до 100 см³, размешивают стеклянной палочкой и дают отстояться 90 с, в течение которых частицы песка осядут на дно цилиндра, а частицы пыли и глины останутся взвешенными в воде. Осторожно сливают мутную воду и снова в оставшийся осадок доливают воды до 100 см³, хорошо размешивают, дают отстояться 90 с и снова сливают мутную воду. Все это проделывают до тех пор, пока вода после очередного отстаивания в течение 90 с не останется совершенно прозрачной. Тогда, измерив объем оставшегося песка, вычисляют его количество, принимая 1 см³ осевшей почвы за 10 % песка. Процент пыли определяют, вычитая из 100 % содержание глины и песка.

Пример. После отмывания почвы осталось в цилиндре 3 см³. Следовательно, песка будет: $3 \times 10 = 30$ %; пыли: $100 - (30 + 4,5) = 65,5$ %.

На третьем этапе, на основании полученных выше данных, дается название почвы по механическому составу. Если на одну часть глины приходится 1–2 части песка, то почва называется глинистой, при 3-х частях песка – суглинистой тяжелой, 4-х – суглинистой средней, 5–6 – суглинистой легкой, 7–9 – супесчаной, 10–12 – песчаной.

В нашем примере глины 4,5, песка 30 %, значит, $30 : 4,5 = 6$ частей, т. е. на 1 часть глины приходится 6 частей песка. Почва по механическому составу будет суглинистой легкой. Пыли она содержит 65,5 %. Полное название ее будет легкий пылеватый суглинок.

Задание 2. Чтобы определить механический состав почвы полевым методом, ее разминают с водой до тестообразного состояния. Если почва содержит карбонаты кальция, то вместо воды применяют 10 %-й раствор соляной кислоты. Из приготовленной тестообразной массы скатывают шнур или шарик.

Для определения механического состава почвы можно пользоваться признаками, приведенными в табл. 2.

Таблица 2 - Определение механического состава почвы в сыром и сухом состоянии полевым методом

Механический состав	При скатывании в сыром состоянии		В сухом состоянии
	в шнур	в шарик	
Глины	Образуют длинный тонкий шнур	Шар сдавливается в лепешку, не трескается по краям	Кромки твердые, плохо раздавливаются между пальцами
Суглинки	Длинного шнура не образуют, он рвется и крошится	Шар сдавливается в лепешку с трещинами по краям	Широкая черта от ножа
Супеси	Шнур скатать не удается	Шар скатывается, но при легком надавливании рассыпается	Под ножом характерный звук, края бороздки крошатся
Пески	При растирании на ладони не остаются глинистых частиц	Шар скатать не удается	Комок почвы легко раздавливается

Форма отчета

О проведении лабораторной работы студент отчитывается перед преподавателем. Для этого в тетради для лабораторных работ должен быть описан ход выполнения обоих заданий. По заданию 1 нужно привести расчетные данные по содержанию песка, пыли и глинистых частиц в почвенном образце и название анализируемой

им почвы. По заданию 2 – показать результат определения механического состава образца почвы, выданного для анализа.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИИ ПОЧВЫ

2 часа

Материалы и оборудование

Технические весы, химические стаканы или колбы конические на 100–150 мл, ротатор, пипетки на 1, 3, 10 мл, бутылки емкостью 250 мл, пробирки, 1 н раствор хлорида кальция (CaCl_2), дистиллированная вода, фарфоровые ступки, воронки диаметром 7–9 см, прибор Алямовского, рН-метр, фильтровальная бумага, секундомер, образцы почвы.

Задания

1. Определить рН по шкале Алямовского.
2. Определить кислотность потенциометрическим методом.
3. Рассчитать количество CaCO_3 для известкования кислых почв.

Методические указания

Для проведения занятия необходимо приготовление солевой вытяжки почвы (или почвенной суспензии). Для этого на технических весах отвешивают 10 г воздушно-сухой почвы и помещают в колбу на 100–150 мл, заливают 25 мл 1 н раствора хлорида кальция, тщательно взбалтывают в течение 20 мин для получения однородной суспензии. Взбалтывание лучше проводить на ротаторе.

Задание 1. Для того чтобы определить рН по шкале прибора Алямовского, 10 мл солевой вытяжки помещают в пробирку и прибавляют 0,6 мл комбинированного индикатора. Содержимое взбалтывают и подбирают по шкале прибора Алямовского пробирку, окраска жидкости которой подходит к цвету

испытуемого раствора. Определенному цвету жидкости в пробирке соответствует своя, точно установленная кислотность почвы. Результаты исследования кислотности почвы записывают так:

$$pH = \dots$$

По полученному результату и на основании данных нижеследующей таблицы делают заключение о степени кислотности почвы и нуждаемости ее в известковании.

Классификация почв по кислотности

рН	Степень кислотности почвы	Очередность известкования
Менее 4,5	Сильнокислая	В первую очередь
4,6–5,0	Среднекислая	Во вторую очередь
5,1–5,5	Слабокислая	В последнюю очередь
Более 5,5	Близкая к нейтральной	–

Задание 2. Потенциометрическое определение рН состоит в измерении электродвижущей силы (ЭДС), возникающей при опускании в почвенную суспензию или солевую вытяжку двух различных электродов – электрода сравнения с известным потенциалом и электрода измерения (индикаторного), потенциал которого зависит от концентрации ионов водорода в исследуемой почвенной суспензии. Определяют рН с помощью специальных приборов – потенциометра или рН-метра, в которых показания даются в величинах рН.

Определение рН почвенной суспензии проводят по отсчету шкалы рН-метра после погружения в суспензию электродов. Работа с приборами проводится по инструкции, прилагаемой к ним.

Задание 3. При расчете количества известковых материалов, необходимых для известкования кислых почв, принимают во внимание, что для сдвига рН солевой вытяжки на 0,1 единицы на 1 га требуется 1 т CaCO_3 . Следовательно, для того чтобы сдвинуть, например, рН с 4,5 до 5,5, потребуется 10 т на 1 га. С учетом влажности и примесей, содержащихся в известковых материалах, реальное количество вносимых известковых материалов составит около 12 т на 1 га. Получив данные по кислотности почв у преподавателя и требования биологии культуры по оптимальной для нее рН, студент рассчитывает необходимое количество

известковых материалов для доведения кислотности почвы до оптимальной величины.

Форма отчета

Закончив работу, студент показывает преподавателю описание хода подготовки выданного ему образца почвы к определению, полученный результат определения кислотности почвы двумя методами, сравнение точности определения рН почвы используемыми методами и ход расчета количества известковых материалов, необходимых для перевода почв из категории сильнокислых в категорию слабокислых или близких к нейтральным в соответствии с требованиями биологии конкретно заданной полевой культуры.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ, ОБЪЕМНОЙ МАССЫ И ПОРИСТОСТИ ПОЧВЫ

2 часа

Материалы и оборудование

Пикнометры, алюминиевые стаканчики, эксикатор, ступка с пестиком, ложка, шпатели, сита с отверстиями 1 мм, фильтровальная бумага, дистиллированная вода, сушильный шкаф, лопата, почвенный бур со съемным стаканом на 50 см³, весы с разновесами, измерительная линейка, электроплита для кипячения пикнометра с водой и почвой, почвенный нож, образцы различных типов почв, часы.

Задания

1. Определить удельную массу твердой фазы почвы.
2. Определить объемную массу почвы.

3. Определить пористость почвы и ее полную полевую влагоемкость.

Методические указания

Задание 1. Определение удельной массы твердой фазы почвы проводится при помощи пикнометра, который представляет собой колбу на 100 мл с притертой пробкой, имеющей в середине маленькое отверстие. При отсутствии специальных пикнометров можно использовать обычные колбы известного объема. Для определения удельной массы твердой фазы почвы надо знать массу абсолютно сухой почвы (АСП). Для этого из средней пробы почвы, растертой и просеянной через сито с отверстиями 1 мм, отвешивают на технических весах две навески по 10 г. Одну из них помещают в алюминиевый стаканчик, высушивают в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 6 ч и охлаждают в эксикаторе. После охлаждения стаканчик с закрытой крышкой взвешивают и записывают полученные данные: (массу в г) воздушно-сухой почвы, алюминиевого стаканчика, алюминиевого стаканчика с почвой после предварительного высушивания, абсолютно сухой почвы.

По убыли массы почвы после высушивания можно вычислить процент гигроскопической влаги в ней. Например, после высушивания почвы осталось 9,95 г, следовательно, гигроскопической влаги в ней содержится 0,05 г (10 – 9,95 г), или 0,5 %.

Вторую навеску почвы используют для определения удельной массы твердой фазы. Пикнометр емкостью 200 мл заполняют дистиллированной водой, из него кипячением удаляют воздух и взвешивают на технических весах. Отливают из пикнометра половину воды и всыпают через сухую воронку 10 г воздушно-сухой почвы. Смывают с воронки все частицы почвы в пикнометр, который с водой и почвой кипятят полчаса на слабом огне для удаления воздуха из почвы, поддерживая в пикнометре первоначальный объем жидкости. Во время кипячения надо следить за тем, чтобы вода с почвой не выталкивалась паром.

После кипячения пикнометр охлаждают до комнатной температуры, доливают дистиллированной водой до специальной

черты на нем и взвешивают, предварительно обтерев снаружи фильтровальной бумагой.

Результаты записывают следующим образом:

Удельная масса твердой фазы (d) = ...

Масса абсолютно сухой почвы (P) равна массе абсолютно сухой почвы в стаканчике = ...

Масса пикнометра с водой и почвой (C) = ...

Масса пикнометра с водой (B) = ...

Вычисляют удельную массу твердой фазы почвы (d) по формуле

$$d = \frac{P}{P + B - C}.$$

Задание 2. Для определения объемной массы почвы берут специальным буром пробы почвы с ненарушенным строением объемом 50 см³. Перед взятием проб делают почвенный разрез и с отвесной стенки его берут пробы с нужной глубины, погружая бур перпендикулярно стенке разреза. Для большей точности определения пробы берут в 3–4-х повторностях. Чтобы не оторвать часть почвы из бура при его вынимании, рекомендуется подрезать ее ножом. Излишки почвы срезают. Почву из бура помещают во взвешенный алюминиевый стаканчик и высушивают при температуре 105 °С до постоянной массы. Вычитая из полученной массы массу пустого стаканчика, находят массу абсолютно сухой почвы (P).

Объемная масса почвы (d_1) вычисляется по формуле

$$d_1 = \frac{P}{V_{\text{ст}}},$$

где $V_{\text{ст}}$ – объем стаканчика бура.

Данные записывают в следующем порядке:

Наименование почвы, генетического горизонта = ...

Глубина взятия пробы, см = ...

Объем стаканчика бура ($V_{\text{ст}}$), см³ = ...

Масса пустого алюминиевого стаканчика, г = ...

Масса алюминиевого стаканчика с почвой после взвешивания, г = ...

Масса абсолютно сухой почвы (P), г = ...

Пример. Масса абсолютно сухой почвы 75 г, объем стаканчика бура 50 см³. Объемная масса почвы будет равна

$$d_1 = \frac{P}{V_{\text{ст}}} = \frac{75}{50} = 1,5 \text{ г на } 1 \text{ см}^3.$$

Задание 3. Пористость почвы определяют на основании данных объемной и удельной массы твердой фазы почвы. Если объемную массу почвы разделить на удельную массу твердой фазы, то можно узнать, какую часть объема в 1 см³ занимают твердые частицы почвы.

Пример. Объемная масса почвы равна 1,5, удельная масса твердой фазы – 2,5. В этом случае твердые частицы занимают 0,6 см³ объема (1,5 : 2,5), а 0,4 см³ приходится на пористость почвы. Выразив эту величину в процентах, получаем, что пористость почвы равна 40 %.

Обычно для вычисления пористости почвы (Π) пользуются следующей формулой:

$$\Pi = \left(1 - \frac{d_1}{d}\right) 100.$$

Зная объемную массу почвы и ее пористость, можно определить полную полевую влагоемкость данной почвы (W) по формуле

$$W = \Pi / d_1.$$

Форма отчета

По окончании лабораторных занятий студент отчитывается перед преподавателем. Для этого в тетради для лабораторных работ

должны быть записи о методах определения удельной массы твердой фазы почвы, объемной массы почвы и ее пористости, а также расчеты полной полевой влагоемкости почвы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Тема: ИЗУЧЕНИЕ СОРНЯКОВ ПО ЖИВЫМ РАСТЕНИЯМ И В ГЕРБАРИИ

4 часа

Материалы и оборудование

Гербарий сорных растений с этикетками и без них, живые экземпляры сорняков с корнями, определители сорных растений, учебная и справочная литература, таблицы, папки, лупы ручные.

Задания

1. Изучить наиболее распространенные виды сорняков.
2. Спланировать использование существующих методов борьбы с сорняками в производственных условиях.

Методические указания

Задание 1. Лучше всего изучать сорняки по живым экземплярам, собранным на полях при проведении экскурсии или учебной практики. Сбор растений каждый студент проводит самостоятельно. Собранный материал он приносит в кабинет, чтобы провести видовое определение.

При изучении сорняков по гербариям для лучшего запоминания и усвоения их последовательно объединяют в биологические группы. Гербарии снабжают этикетками с названием сорняков и указанием биологической группы. Но наряду с таким гербарием учащиеся должны иметь гербарий без видовых названий сорняков (контрольный), по которому можно проверить, насколько усвоены изучаемые сорняки. В приобретении навыков распознавания видов сорняков целесообразно использовать цветные таблицы и другие учебные пособия.

Минимальное число видов сорняков, которое студенты должны знать и уметь описать, устанавливает преподаватель.

Задание 2. Изучая сорняки по живым экземплярам или по гербарии, необходимо записать и усвоить различные сведения о них, придерживаясь следующего порядка:

- 1) видовое название сорняка;
- 2) биологическая группа конкретного вида;
- 3) биологические особенности данного сорняка;
- 4) районы распространения, условия местообитания;
- 5) засоряемые культуры;
- 6) общие меры борьбы;
- 7) специальные меры борьбы (для наиболее злостных и карантинных сорняков).

Данные определений сорных растений записывают в табличной форме (см. таблицу).

Видовые особенности и меры борьбы с сорняками

Видовое название сорняка	Биологическая группа	Биологические особенности данного вида	Районы распространения, условия местообитания и засоряемые культуры	Общие и специальные меры борьбы

Форма отчета

Перед завершением занятия преподаватель вызывает к себе каждого студента по отдельности и по контрольному гербарии проверяет знание видового названия сорняков в требуемом количестве. Кроме того, студент показывает преподавателю заполненную таблицу по видовым особенностям и мерам борьбы с сорняками.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Тема: СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ СЕВООБОРОТА НА ОСНОВЕ МОДЕЛЬНЫХ СТРУКТУР ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

4 часа

Материалы и оборудование

Рабочая тетрадь.

Задания

1. Составить схему чередования культур и определить тип и вид севооборота для хозяйства, расположенного в Прилузском районе Республики Коми. Площадь севооборота 800 га. Площадь посева возделываемых культур в хозяйстве следующая: озимой пшеницы, однолетних трав на зеленый корм, однолетних трав на сено, ячменя, овса, картофеля – по 100 га, многолетних трав на сено – 200 га.

2. В хозяйстве, расположенном в степной зоне, для полевого севооборота определена следующая структура посевных площадей культур и пара (процент от общей площади): озимая пшеница – 30, кукуруза на силос, яровая пшеница, пар чистый, ячмень, однолетние травы, подсолнечник, сахарная свекла – по 10 %. Составить схему чередования культур в севообороте. Определить тип и вид севооборота.

Методические указания

Рекомендуется приведенные задания по составлению схем чередования культур выполнить под руководством преподавателя.

Задание 1. Опираясь на данные, составляем схему чередования культур в севообороте в порядке, приведенном ниже.

Определяем структуру посевных площадей по группам культур и видам паров; сводим сходные по биологии и способам возделывания культуры в отдельные группы и рассчитываем структуру посевных культур (см. таблицу).

Структура посевных площадей под полевые культуры (пример)

Наименование групп культур	Площадь	Средняя площадь
----------------------------	---------	-----------------

	га	%	полей	поля, %
Зерновые культуры, в т. ч.: озимые	300	37,5	3	12,5
яровые	100	12,5	1	то же
	200	25	2	то же
Кормовые травы, в т. ч.: однолетние травы на зеленый корм	400	50	4	12,5
однолетние травы на сено	100	12,5	1	то же
многолетние травы на сено	100	12,5	1	то же
	200	25	2	то же
Пропашные (картофель)	100	12,5	1	12,5
Итого	800	100	8	12,5

Средний размер поля устанавливаем по таблице. В этом задании очевидно, что под каждой культурой в севообороте будет по одному полю, а под многолетними травами – два поля.

Находим размер поля от общей площади севооборота:

800 га – 100 %

100 га – x %

$$x = \frac{100 \times 100}{800} = 12,5 \%,$$

где x – размер поля, выраженный в процентах от общей площади севооборота.

Анализируя приведенную таблицу, приходим к выводу, что под зерновыми культурами занято 37,5 % площади севооборота, т. е. три поля из восьми; под кормовыми травами занято 50 % площади севооборота, т. е. четыре поля из восьми; под пропашными – 12,5 % площади севооборота, т. е. одно поле. Следовательно, можно сделать вывод, что тип севооборота будет полевой, вид – зернотравяно-пропашной. Хозяйство имеет животноводческое направление, а ведущими культурами в севообороте будут озимая пшеница или озимая рожь, а также яровые зерновые (ячмень, овес).

Теперь можно перейти к составлению схемы чередования культур в севообороте, размещая наиболее ценные культуры по лучшим предшественникам. Выделяем наиболее ценные и экономически выгодные культуры, в нашем примере это озимые и яровые зерновые.

Отводим под эти культуры самых лучших предшественников: для озимой пшеницы – многолетние травы, для овса – картофель и

для ячменя – однолетние травы. Таким образом, образуются такие звенья севооборота:

I	II	III
<i>Многолетние травы второго года</i>	<i>Картофель</i>	<i>Однолетние травы на зеленый корм пользования</i>
<i>Озимая пшеница</i>	<i>Овес</i>	<i>Ячмень</i>

Уточним некоторые детали с посевом многолетних трав, под которые отводятся два поля. В экономическом и агротехническом отношении лучше иметь поля многолетних трав первого и второго годов пользования. Тогда намечаемое размещение культур будет таким:

Многолетние травы первого года пользования
Многолетние травы второго года пользования
Озимая пшеница

Посев многолетних трав обычно проводят под покров зерновых культур и однолетних трав на зеленый корм. Следовательно, в этом случае звенья севооборота будут выглядеть так:

I	II	III
<i>Многолетние травы первого года</i>	<i>Картофель</i>	<i>Однолетние травы на зеленый корм пользования</i>
<i>Многолетние травы второго года</i>	<i>Овес</i>	<i>Ячмень с подсевом многолетних трав пользования</i>
<i>Озимая пшеница</i>	–	–

Не определено одно поле – однолетних трав на сено. Эту культуру можно разместить после картофеля, овса, озимых:

I	II	III
<i>Многолетние травы первого года</i>	<i>Картофель</i>	<i>Однолетние травы на зеленый корм пользования</i>
<i>Многолетние травы второго года</i>	<i>Однолетние травы на сено</i>	<i>Ячмень с подсевом многолетних трав пользования</i>
<i>Озимая пшеница</i>	<i>Овес</i>	–

Из полученных звеньев составляем схему чередования культур, начав ее, например, с многолетних трав первого года пользования, с первого звена:

Многолетние травы первого года пользования
 Многолетние травы второго года пользования
 Озимая пшеница
 Картофель
 Однолетние травы на сено
 Овес
 Однолетние травы на зеленый корм
 Ячмень с подсевом многолетних трав

Эта схема – лишь одна из многих возможных вариантов чередования культур в севообороте. Другие варианты могут быть, например, следующими:

<i>Многолетние травы первого года пользования</i>	<i>Многолетние травы первого года пользования</i>
<i>Многолетние травы второго года пользования</i>	<i>Многолетние травы второго года пользования</i>
<i>Озимые</i>	<i>Озимые</i>
<i>Картофель</i>	<i>Однолетние травы на сено</i>
<i>Овес</i>	<i>Картофель</i>
<i>Однолетние травы на сено</i>	<i>Овес</i>
<i>Однолетние травы на зеленый корм</i>	<i>Однолетние травы на зеленый корм</i>
<i>Ячмень с подсевом многолетних трав</i>	<i>Ячмень с подсевом многолетних трав</i>

Необходимо выбрать лучший вариант, остановившись на недостатках других.

Целесообразность выбора одного из вариантов чередования культур по полям севооборота определяется производственно-экономическими условиями, складывающимися в конкретном хозяйстве.

Необходимо заострить внимание на таком понятии, как гибкость севооборота, т. е. чтобы, исходя из меняющихся производственно-экономических условий деятельности хозяйства и не нарушая принципиальной сущности имеющегося севооборота, можно было заменить одну культуру другой, более урожайной и рентабельной к настоящему времени.

Задание 2. Анализируя структуру посевных площадей, устанавливаем средний размер поля. В данном задании размер одного поля 10 га.

Наиболее ценной культурой, требующей тщательной подготовки почвы, является озимая пшеница (срок ее посева в конце лета – начале осени). Отводим для озимых лучших предшественников, учитывая срок их посева:

I	II	III
<i>Пар чистый</i>	<i>Кукуруза на силос</i>	<i>Однолетние травы</i>
<i>Озимые</i>	<i>Озимые</i>	<i>Озимые</i>

Затем размещаем технические культуры – сахарную свеклу, подсолнечник:

I	II	III
<i>Пар чистый</i>	<i>Кукуруза на силос</i>	<i>Однолетние травы</i>
<i>Озимые</i>	<i>Озимые</i>	<i>Озимые</i>
<i>Сахарная свекла</i>	<i>Подсолнечник</i>	–
<i>Яровая пшеница</i>	<i>Ячмень</i>	–

Составляем схему чередования культур из полученных звеньев:

1. Пар чистый
2. Озимая пшеница
3. Сахарная свекла
4. Яровая пшеница
5. Кукуруза на силос
6. Озимая пшеница
7. Подсолнечник
8. Ячмень
9. Однолетние травы
10. Озимая пшеница

Определяем тип и вид севооборота: полевой, зернопаропропашной, свекловичный.

Форма отчета

По окончании занятия студент отчитывается перед преподавателем записями по заданиям 1 и 2 и самостоятельным решением дополнительно задания, выданного ему преподавателем.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Тема: МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ И МЕТОДИКА ИХ РАСЧЕТА ПОД ПЛАНИРУЕМЫЙ УРОЖАЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

2 часа

Материалы и оборудование

Набор минеральных удобрений, таблицы выноса питательных веществ урожаем сельскохозяйственных культур, картограмма полей конкретного хозяйства, справочники.

Задания

1. Ознакомиться с внешним видом и составить описание простых минеральных удобрений: азотных, фосфорных, калийных и микроудобрений.
2. Освоить методику расчета количества азотных, фосфорных и калийных удобрений под планируемый урожай полевых культур.

Методические указания

К минеральным удобрениям относят вещества минерального происхождения, вносимые в почву для обеспечения растений питательными элементами, улучшения ее физико-химических свойств и получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Их делят на простые и комплексные.

Простые, или односторонние, удобрения, содержат один основной элемент питания. К ним относятся азотные, фосфорные, калийные удобрения и микроудобрения.

Комплексные, или многосторонние, удобрения содержат два или более основных элементов питания.

Задание 1. Азотные удобрения. Азот является основным элементом, лимитирующим урожай сельскохозяйственных культур. Производство азотных удобрений базируется на синтезе аммиака из молекулярного азота и водорода. Азотные удобрения представляют собой белый или желтоватый кристаллический порошок (кроме

цианамиды калия и жидких азотных удобрений), хорошо растворимы в воде, не поглощаются или слабо поглощаются почвой. Поэтому азотные удобрения легко вымываются, что ограничивает их применение осенью в качестве основного удобрения. Большинство из них обладает высокой гигроскопичностью и требует особой упаковки и хранения.

По выпуску и использованию в сельском хозяйстве главнейшие из этой группы – аммиачная селитра и мочевины, составляющие до 60 % всех азотных удобрений.

Используя коллекцию азотных удобрений, привести их описание в табличной форме (табл. 1).

Таблица 1- Азотные удобрения (состав и свойства)

Название удобрения	Химический состав	Содержание азота, %	Форма азота	Воздействие на почву	Поглощение азота почвой	Гигроскопичность	Условия применения

Фосфорные удобрения. Фосфорные удобрения положительно влияют на зимостойкость озимых, повышают сахаристость свеклы, увеличивают содержание крахмала в картофеле и зерновых культурах, а также выход волокна у прядильных растений. Главные источники фосфора – фосфориты, апатиты, вивианит и отходы металлургической промышленности – томасшлак и фосфатшлак. Все фосфорные удобрения – аморфные вещества беловато-серого или желтоватого цвета; основные из них – суперфосфат и фосфоритная мука.

По растворимости фосфорные удобрения можно разделить на две группы:

1) растворимые в воде, лимоннокислом аммонии и слабых кислотах и хорошо усваиваемые растениями – суперфосфат простой и двойной, преципитат, мартеновский фосфатшлак, обесфторенный фосфат;

2) труднорастворимые – фосфоритная мука.

Удобрения, в зависимости от свойств, используют по-разному.

Удобрения первой группы применяют на всех почвах и под все культуры, используя любой способ внесения; второй – можно применять также под все культуры, но воздействие их неодинаковое. Труднорастворимые удобрения лучше вносить на кислых почвах осенью (как основное удобрение), чтобы к весне они успели разложиться.

Фосфорная кислота почти не передвигается в почве, поэтому удобрения нужно вносить в тот слой, где будет находиться основная масса корней растений. Используя коллекцию фосфорных удобрений, привести их описание в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2- Фосфорные удобрения (состав и свойства)

Название удобрения	Химический состав	Содержание P_2O_5 , %	Форма фосфорной кислоты	Воздействие на почву	Время и способ применения	На каких почвах рекомендуется вносить

Калийные удобрения. Калий способствует быстрому накоплению углеводов, препятствует полеганию, способствует устойчивости растений к низким температурам, у волокнистых культур – усиливает прочность волокна. Многие калийные удобрения представляют собой природные калийные соли, используемые в сельском хозяйстве в размолотом виде.

Значительное количество хлора во многих калийных удобрениях отрицательно влияет на рост и развитие растений, а содержание натрия (в калийной соли и сильвините) ухудшает физико-химические свойства многих почв, особенно черноземных, каштановых и солонцовых.

Используя коллекцию калийных удобрений, привести их описание в табличной форме (табл. 3).

Таблица 3- Калийные удобрения (состав и свойства)

Название удобрения	Химический состав	Содержание K_2O , %	Воздействие на почву	На каких почвах рекомендуется вносить	Примечания*

* В графе “Примечания” указать, под какие культуры рекомендуется вносить указанное в соответствующей графе удобрение.

Задание 2. Все минеральные удобрения содержат различные примеси. Количество того или иного питательного элемента в удобрениях, или *действующего вещества* (д. в.), выражают в процентах массы удобрения. Так, в аммиачной селитре содержится 33–34 % азота. Это значит, что на 100 кг удобрения приходится 33–34 кг чистого азота (или д. в.), а остальное количество представляют различные примеси. В сельскохозяйственном производстве необходимое количество удобрения для внесения рассчитывают по содержанию в них действующего вещества.

Пример. Допустим, в хозяйстве имеется два вида фосфорных удобрений – двойной суперфосфат и фосфоритная мука с содержанием P_2O_5 , соответственно, 40 и 20 %. Необходимо внести под культуру 60 кг д. в. P_2O_5 на 1 га. Для получения искомой величины составляем пропорцию, например, для фосфоритной муки:

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ кг удобрения} & - 20 \text{ кг д. в. } P_2O_5; \\ x \text{ кг} & - 60 \text{ кг д. в. } P_2O_5. \end{array}$$

Отсюда $x = 300$ кг фосфоритной муки. Аналогично рассчитывается масса двойного суперфосфата – 150 кг.

Таким образом, для внесения под растения 60 кг д. в. P_2O_5 на 1 га необходимо взять различную массу удобрений: двойного суперфосфата 150, а фосфоритной муки – 300 кг.

Количество удобрений для каждой культуры в кг д. в. на 1 га рассчитывают с учетом выноса питательных веществ планируемым урожаем.

Вынос – это отчуждение с поля элементов питания единицей урожая, например, 1 ц зерна и соответствующего количества прочей органической массы (листьев, стеблей). Показатели выноса питательных веществ каждой конкретной культуры можно найти в соответствующих справочниках и учебниках по растениеводству (табл. 4).

Таблица 4

**Вынос основных питательных элементов с урожаем
(кг на 1 ц основной продукции)**

Культура	N	P	K	Культура	N	P	K
Пшеница озимая	3,5	1,2	2,6	Конопля	20,0	6,0	10,0
Пшеница яровая	3,8	1,2	2,5	Кукуруза (зеленая масса)	0,25	0,12	0,5
Кукуруза (зерно)	3,4	1,2	3,7	Сахарная свекла	0,6	0,2	0,8
Овес	3,0	1,3	2,9	Картофель	0,6	0,2	0,9
Ячмень	2,7	1,1	2,4	Клевер (сено)	3,1	0,6	0,2
Горох	3,0	1,6	2,0	Тимофеевка (сено)	1,6	0,7	2,4

Пользуясь показателями табл. 4, определяют необходимое количество NPK для получения планируемого урожая. Например, планируемый урожай пшеницы яровой – 50 ц/га. Пользуясь данными табл. 4, определяем, что с урожаем будет вынесено в д. в.:

$$N: 50 \times 3,8 = 190 \text{ кг,}$$

$$P: 50 \times 1,2 = 60 \text{ кг,}$$

$$K: 50 \times 2,5 = 125 \text{ кг.}$$

Для создания единицы продукции растения берут из почвы разное количество азота, фосфора и калия. На основе картограмм агрохимического обследования почв устанавливают количество питательных веществ в каждом поле севооборота. Растения могут использовать из почвы только определенную часть этих веществ, поэтому необходимо учитывать коэффициенты использования их из почвы.

По данным А. В. Петербургского [5], полевые культуры в первый год в среднем используют из почвы около 10 % подвижных форм NPK; из навоза: N – 25–30, P₂O₅ – 30, K₂O – 60 %. Отсюда, используя данные картограммы полей севооборота, определяем количество азота, фосфора и калия, которое будет использовано планируемым урожаем из почвы с учетом коэффициентов

использования. Полученную величину вычитают из величины выноса NPK планируемым урожаем. Разность между ними покажет, какое количество минеральных удобрений не хватает для получения запланированного урожая. Однако здесь необходимо учитывать, что из внесенных минеральных удобрений растениями будет использована лишь часть их. Так, азот в год внесения будет использован только на 40–50 %, фосфор на 20 и калий на 60 %. Следовательно, при расчете норм удобрений важно учитывать не только вынос, но и коэффициенты использования их из почвы и удобрений.

При расчете норм удобрений под бобовые культуры вносят коррективы на условия бобово-ризобияльного симбиоза. При благоприятных условиях симбиоза азотные удобрения не вносят, а нормы фосфорно-калийных удобрений рассчитывают по обычной методике, приведенной выше.

Пример. В хозяйстве, расположенном в на юге Кировской области, планируют получить 3 т семян гороха. Почва участка – средний суглинок, известкована до $pH_{\text{сол}} 6,2$. Содержание подвижного фосфора 70 мг/кг почвы и обменного калия 80 мг/кг. При глубине пахотного слоя 25 см объем его на 1 га составляет $0,25 \text{ м} \times 100 \text{ м} \times 100 \text{ м} = 2500 \text{ м}^3$, а при средней объемной массе почвы $1,2 \text{ г/м}^3$ масса пахотного слоя составит $2500 \times 1,2 = 3000 \text{ т}$. Следовательно, 10 мг питательных веществ на 1 кг почвы соответствует 30 кг/га.

На формирование 1 т семян и соответствующего количества прочей органической массы горох потребляет, кг: N – 64, P_2O_5 – 21, K_2O – 29. При урожайности 3 т/га растения должны усвоить, кг: N – 192, P_2O_5 – 21, K_2O – 87. В данном случае подвижного фосфора в пахотном слое почвы содержится 210 кг/га, обменного калия – 240 кг/га. При достаточной влагообеспеченности и активном симбиозе коэффициенты использования фосфора и калия соответственно равны 15 и 20 %, из удобрений – 35 и 65 %. Из почвы растения усвоят, кг: P_2O_5 – 32, K_2O – 48. Для получения планируемого урожая недостает 31 кг P_2O_5 и 39 кг K_2O на 1 га. С учетом коэффициентов использования растениями питательных веществ из удобрений в почву нужно внести, кг д. в.: P_2O_5 – 89, K_2O – 60 (или 445 кг гранулированного суперфосфата и 150 кг 40 %-й калийной соли на 1 га).

Форма отчета

По заданию 1 студент показывает преподавателю таблицы с описанием свойств азотных, фосфорных и калийных удобрений. По заданию 2 должно быть приведено решение полученной у преподавателя конкретной задачи по расчету минеральных удобрений под планируемый урожай определенной полевой культуры.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Тема: ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ СЕМЯН

2 часа

Материалы и оборудование

Щупы для выемки семян конусные, мешочные и клеверные, пробоотборник зерновой, мешки с семенами овса и клевера, листы фанеры или картона, деревянные планки или линейки, мешочки для образцов, бутылки с пробками, шпагат, ножницы, весы, совки, сургуч, печать, клей бумажный, бланки актов отбора средних проб, этикетки.

Задания

1. Отобрать точечные пробы и составить объединенные пробы семян зерновых и других сельскохозяйственных культур.
2. Из объединенных проб выделить средние пробы.
3. Оформить этикетки к средним пробам семян и акт отбора средних проб. В рабочей тетради сделать пояснительные записи, зарисовать схемы отбора точечных проб семян.

Методические указания

Семена принимают партиями. *Партией* считается любое количество однородных по качеству семян (одной культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты, года урожая,

происхождения), удостоверенных одним документом. Партия, отгружаемая на посев, сопровождается следующими документами: для семян элиты – аттестатом на семена, для семян первой, второй и последующих репродукций – свидетельством на семена. Партию семян, засыпанных в семенные фонды хозяйств, необходимо оформить актом апробации и удостоверением о кондиционности семян по ГОСТ 12046-85 “Семена сельскохозяйственных культур. Документы о качестве”. Масса средней пробы семян часто в тысячи раз меньше партии семян или контрольной единицы, от которой ее отбирают. По семенам средней пробы определяют посевные качества и судят о качестве семян всей партии, поэтому так важно правильно отобрать объединенную пробу, а затем из нее выделить средние пробы строго в соответствии с ГОСТ 12036-85 “Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб”.

Задание 1. Работу начинают с осмотра партии семян. По документам проверяют массу семян в партии. Массу контрольной единицы для отдельных культур находят по табл. 1.

Если партия состоит из нескольких контрольных единиц, их необходимо пронумеровать и составить схему разбивки партии на контрольные единицы. Схему прилагают к акту отбора проб.

От каждой контрольной единицы берут *точечные пробы* с помощью щупов: клевера – клеверным щупом, зерна – зерновым пробоотборником или конусным щупом; если семена в мешках – мешочным щупом.

Точечная проба – это часть семян партии, взятая за один прием щупом или пробоотборником.

На специально подготовленном столе студенты формируют насыпь из семян зерновых культур, например, овса или ячменя. По указанию преподавателя в каждом из указанных мест насыпи отбирают три точечные пробы семян: в верхнем слое – на глубине 10–20 см от поверхности, в среднем и нижнем – у самой поверхности стола.

Таблица 1 - Масса партий (контрольных единиц) и масса (объем) средних проб семян разных культур

Культура	Ма сса пар тии (кг)	Масса (объем) средней пробы для анализов
----------	---------------------------------	---

		чистоты, всхожести, жизнеспособности, массы 1000 зерен и др. показателей, г	влажности и заселенности вредителями (объем посуды), мл
Пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, подсолнечник, кукуруза, тритикале, соя	25	1000	500
Просо, гречиха, свекла, лен, конопля	10	500	250
Клевер луговой, люцерна, донник, суданская трава	10	250	–
Горчица, могар, кострец, клевер ползучий (белый)	5	100	–
Овсяница луговая, тимофеевка луговая, пырей бескорневищный, брюква, турнепс	2	50	–

При размещении партии в нескольких закромах или автомашинах пробы берут в каждом закроме (автомашине), как указано выше.

От партии семян, хранящихся в зашитых мешках, точечные пробы отбирают мешочным щупом из мешков, взятых из разных мест партии или контрольной единицы (табл. 2). Проколы в мешках заделывают. Из каждого мешка, выделенного из партии, берут одну точечную пробу. Места отбора чередуют: в верхней части мешка, середине и нижней.

Таблица 2 - Число мешков, выделяемых для отбора точечных проб

Число мешков в партии (контр. ед.)	Для отбора проб выделяют	Мешков должно быть не менее
Менее 25	Все мешки	–
26–100	Каждый 5-й мешок	10
101–200	Каждый 10-й мешок	15
201–500	Каждый 15-й мешок	20
Более 500	Каждый 20-й мешок	–

Отобранные точечные пробы семян высыпают на стол или лист фанеры или картона, просматривают и визуально сравнивают по

засоренности, запаху, цвету и другим признакам, чтобы установить однородность партии. При резком отличии одной или нескольких точечных проб друг от друга отбор проб прекращают. Если резкой разницы между ними нет, их смешивают, получая объединенную пробу (исходный образец).

Объединенная проба представляет собой совокупность всех точечных проб-выемок, взятых от партии семян или ее части – контрольной единицы. В объединенной пробе семян больше, чем требуется для средней пробы (среднего образца). Среднюю пробу выделяют для лабораторного анализа, ее масса зависит от крупности семян культуры (см. табл. 1).

Задание 2. *Среднюю пробу* получают из объединенной пробы методом квартования. Для этого семена объединенной пробы высыпают на ровную поверхность, тщательно перемешивают двумя планками или линейками, придают слою семян форму квадрата толщиной 1,5 см для мелкосемянных культур и до 5,0 см для крупnoseмянных культур (кормовых бобов и др.), а затем делят квадрат по диагонали на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников семена объединяют для составления первой пробы, а из двух оставшихся, смешав их, выделяют вторую и третью пробы. Семена первой пробы снова делят на четыре треугольника и удаляют семена из двух противоположных треугольников. Такое деление проводят до тех пор, пока не останется необходимое количество семян для первой средней пробы.

Вторую и третью пробы выделяют таким же способом, как первую, из семян, оставленных для этой цели после первого деления объединенной пробы.

Допускается считать объединенную пробу средней, если по массе она соответствует средней пробе (см. табл. 1).

Задание 3. Первую среднюю пробу помещают в чистый мешок из плотной ткани, внутрь вкладывают этикетку (см. форму) и пломбируют или печатают.

**Средняя проба семян,
отобранной по акту № ____ от _____**

Название	хозяйства	(организации)
Культура		Сорт
Репродукция		Год урожая
Партия №		Масса партии, т
Контрольная единица №		Вид анализа

Уполномоченный по отбору проб _____

Члены комиссии: _____

Пробу можно печатывать двумя способами:

1) из плотной бумаги или картона вырезают два квадрата размером 50×50 мм; в одном из них прорезают два отверстия, в каждое пропускают концы шпагата, которым завязан мешок, и сверху наклеивают второй квадрат с подписью лица, отобравшего пробу;

2) концы шпагата, которым завязан мешок, раскладывают по мешку и заклеивают этикеткой.

Вторую среднюю пробу помещают в чистую сухую стеклянную посуду (для бобов – вместимостью 1 дм^3 , для зерновых культур, кроме проса, а также для конопли, эспарцета, свеклы, зерновых бобовых культур, подсолнечника, сои, вики – $0,5$, для проса, суданской травы, льна – $0,25 \text{ дм}^3$). Для семян других культур масса второй средней пробы должна соответствовать указанной в табл. 1. Посуду, заполненную семенами на $\frac{3}{4}$, плотно закрывают пробкой и заливают сургучом (при отсутствии сургуча можно пробку залить парафином или обвязать полиэтиленовой пленкой). Снаружи наклеивают этикетку.

Допускается помещать вторую среднюю пробу семян во влагонепроницаемый мешок из пленки вместимостью $0,5\text{--}2,0 \text{ дм}^3$, который закрывают горячим способом или у которого дважды складывают и крепко связывают края, чтобы в нем осталось как можно меньше воздуха. К мешку привязывают этикетку.

Третью среднюю пробу помещают в бумажный пакет или мешок из ткани.

Отбор проб оформляют актом установленной формы (ГОСТ 12036-85). Один экземпляр оставляют в хозяйстве или организации, где отобрана средняя проба семян, второй отправляют со средней

пробой в Государственную семенную инспекцию (ГСИ) в течение 2-х суток после отбора. До отправки на анализ пробы хранят в помещении, где находится партия семян.

Контрольные задания

1. Партия семян озимой пшеницы массой 18 т хранится насыпью. Определить число точечных проб для отбора средних проб.

2. Партия семян ячменя массой 35 т хранится насыпью. Определить число контрольных единиц и в каждой из них число точечных проб для отбора средних проб.

3. Партия семян яровой пшеницы массой 19 т хранится в складе в трех закромах. Определить число точечных проб для отбора средних проб.

4. Партия семян клевера лугового массой 1 т хранится в 20 мешках. Определить число и места отбора точечных проб для отбора средних проб.

Форма отчета

По окончании занятия студент должен сдать преподавателю для проверки тетрадь, в которой должны быть табл. 1 и 2 и решение четырех задач, приведенных выше, а также мешочки со средними пробами семян овса и клевера, снабженные соответствующими этикетками.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ, ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН, РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКОЙ НОРМЫ ВЫСЕВА

4 часа

Материалы и оборудование

Образцы семян, пинцеты, шпатели, фильтровальная бумага, кварцевый песок, сита для просеивания песка, посуда (для проращивания семян, растильни, ванны, чашки Петри), термостат с диапазоном температур 20–40 °С, 1 %-й раствор перманганата калия, бланки рабочих карточек, этикетки, учебник по растениеводству.

Задания

1. Разобрать навески семенного материала на семена основной культуры и отход и вычислить показатель чистоты семян.
2. Отобрать пробы семян пшеницы, ячменя, овса, выбрать ложе для них и заложить на проращивание.
3. Определить энергию прорастания и всхожесть семян.
4. Определить посевную годность и рассчитать фактическую норму высева семян полевых культур.

Методические указания

Чистота семенного материала – это содержание семян основной культуры в исследуемом образце, выраженное в процентах к массе.

Всхожесть – это способность семян давать нормально развитые проростки. Всхожесть семян определяют в лабораторных условиях путем проращивания их в благоприятных условиях, установленных для каждой культуры. Одновременно со всхожестью определяют и *энергию прорастания*, которая характеризует способность семян быстро и дружно прорасти. Эти данные необходимы для расчетов посевной годности и фактической нормы высева семян.

Задание 1. Из средних проб овса, полученных на предыдущем занятии, выделяют две навески по 50 г. Перед выделением навески среднюю пробу высыпают на стол, устанавливают цвет, блеск, запах семян. Полученные данные заносят в рабочую тетрадь. Затем выделяют крупные посторонние примеси (комочки земли, камешки, обломки стеблей), дефектные и щуплые семена, головневые образования, склеротии спорыньи и других грибов. Их

выбирают, взвешивают и вычисляют их количество в процентах к массе всей пробы.

При вычислении чистоты семян и отхода за результат анализа принимают среднее арифметическое значение по двум навескам.

После проведенного анализа на чистоту и отход семена основной культуры по каждой навеске в отдельности ссыпают в пакеты и сохраняют для последующих анализов.

Задание 2. Из семян основной культуры отбирают четыре пробы семян по 100 семян в каждой, а для крупносемянных культур (например, кабачков) по 50 семян.

Семена проращивают в растильнях, чашках Петри, помещая их в термостат, где поддерживают температуру, установленную для каждой культуры ГОСТ 12038-84 “Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести” (см. табл.). В рабочую камеру термостата ставят поднос с водой. Растильни, чашки Петри моют горячей водой с моющими средствами, ополаскивают 1 %-м раствором перманганата калия, а затем водой.

Условия проращивания семян (выборочно)

Культура	Условия проращивания			Срок определения, сут.		Дополнительные условия для семян, находящихся в состоянии покоя
	ложе	температура		энергии прорастания	всхожести	
		постоянная, °C	переменная, °C			
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница мягкая	НП, МБ, Р	20	–	3	7	Предварит. охлаждение
	НБ					Предварит. прогревание
Пшеница твердая	НП, МБ, Р	20	–	4	8	Предварит. охлаждение
	НБ					Предварит. прогревание
Рожь	НП, МБ, Р	20	–	3	7	Предварит. охлаждение
	НБ					Предварит. прогревание
Ячмень посевной	НП, МБ, Р	20	–	3	7	Предварит. охлаждение
	НБ					Предварит. прогревание
Овес посевной	ВП, НП, Р	20	–	3	7	Предварит. охлаждение
	МБ					Предварит. прогревание

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Горох посевной	ВП, НП	20	–	4	8	Предварит. охлаждение
Вика посевная	НП	20	–	3	7	Предварит. охлаждение
Рапс яровой	НБ	20	20–30	3	7	Свет, предварит. охлаждение
Клевер луговой, клевер ползучий	НБ	20	–	3	7	Предварит. охлаждение
Люцерна посевная	НБ, МБ	20	–	4	7	Проращивание при 15 °С, предварит. охлаждение

Условные обозначения: НБ – проращивание на фильтровальной бумаге; МБ – между слоями фильтровальной бумаги; Р – в рулонах из фильтровальной бумаги; НП – на песке; ВП – в песке; переменная температура означает, что 6 ч в сутки семена проращивают при повышенной температуре, 18 ч – при пониженной.

В качестве подстилки (ложа) используют кварцевый песок, фильтровальную бумагу. Перед употреблением песок промывают, прокаливают для обеззараживания и просеивают через сито. Бумагу увлажняют до полной влагоемкости (опускают в воду, затем вынимают и дают стечь избытку воды), песок – до 60–80 % полной влагоемкости. Для удобства песок можно не взвешивать, а отмерять его посудой определенного объема, куда входит известная масса песка.

Существует несколько способов проращивания семян:

- *на бумаге* (НБ) – семена раскладывают на 2–3 слоях увлажненной бумаги в чашках Петри;

- *между бумагой* (МБ) – семена раскладывают в растильнях между слоями увлажненной бумаги (2–3 слоя на дне растильни, одним слоем прикрывают семена, при этом край бумаги может спускаться в ванночку с водой для постоянного увлажнения);

- *в рулонах* (Р) – на двух слоях увлажненной бумаги размером 10 × 100 мм раскладывают одну пробу семян зародышами вниз по линии (для округлых семян – без ориентации), проведенной на расстоянии 2–3 см от верхнего края листа. Сверху семена накрывают полоской увлажненной бумаги такого же размера, затем полосы неплотно свертывают в рулон и помещают вертикальном положении в растильню;

- *на песке* (НП) – подготовленным песком заполняют растильню на $\frac{2}{3}$ ее высоты, семена раскладывают рядами на расстоянии 0,5–1,5 см одно от другого, трамбовкой вдавливая в песок на глубину, равную их толщине;

- в песке (ВП) – растильни на $\frac{1}{4}$ высоты наполняют увлажненным песком, разравнивают его. Разложенные семена вдавливают трамбовкой в песок и покрывают слоем увлажненного песка толщиной около 0,5 см. При проращивании семян как в песке, так и на песке при температуре 20 °С начального количества влаги обычно хватает на весь период проращивания.

В каждую пробу семян кладут этикетку с указанием регистрационного номера средней пробы, номера проращиваемой пробы (повторности), дат учета энергии прорастания и всхожести.

Растильни, чашки Петри, сосуды с рулонами помещают для проращивания в термостаты, на дно которых можно поставить противень с водой. Проверять состояние увлажненности лежа следует ежедневно, при необходимости смачивать водой комнатной температуры, не допуская как переувлажнения, так и подсыхания. Воду в поддоне на дне термостата следует менять через каждые 3–5 сут.

Для семян, находящихся в стадии покоя, ГОСТ 12038-84 для некоторых культур предусматривает дополнительные условия – предварительное охлаждение или прогревание, обработка семян раствором нитрата калия или гиббереллина. Как правило, семена проращивают в темноте.

В термостатах следует поддерживать рекомендуемую температуру, проверяя ее три раза в день – утром, в середине дня и вечером (температура не должна отклоняться от установленной более чем на 2 °С).

Задание 3. Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводят в сроки, указанные в таблице. При этом день закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за один день.

Нормально проросшие семена подсчитывают дважды: в первый раз определяют энергию прорастания, во второй – всхожесть. Эти показатели вычисляют в процентах.

К нормально проросшим семенам относят семена, проростки которых имеют здоровые и неповрежденные корешки и росток. У культур, семена которых прорастают несколькими зародышевыми корешками (пшеница, рожь, ячмень, овес), к числу нормально проросших относят семена, имеющие не менее двух нормально развитых корешков размером более длины семени и росток

размером не менее половины его длины. У культур, семена которых прорастают одним корешком (горох, кукуруза, просо), к числу нормально проросших относят семена, имеющие развитый главный зародышевый корешок размером более длины семени и сформировавшийся росток. К нормально проросшим семенам относят также проростки с небольшими дефектами.

К непроросшим семенам относят набухшие, твердые семена.

Невсхожими считают загнившие, ненормально проросшие семена (с недоразвитыми или деформированными зародышевыми корешками, колеоптилем). Результаты записывают по нижеприведенной форме.

Определение всхожести семян

Начато _____ Закончено _____
 Термостат № _____ Температура _____
 На свету _____ Ложе _____
 В темноте _____

Проросло за ____ дней	Дата	Пробы				Среднее значение, %
		1-я	2-я	3-я	4-я	

Итого

При подсчете энергии прорастания:

- процент твердых семян –
- всего с твердыми семенами –
- осталось –

в т. ч.: разбухших –

твердых –

загнивших –

При подсчете всхожести:

Всего:

Плесень:

сильная –

средняя –

слабая –

Энергия прорастания _____ % Всхожесть _____ %

Всхожесть с прибавлением твердых семян _____ %

Лаборант _____

Для вычисления всхожести суммируют число нормально проросших семян при учете энергии прорастания и всхожести и выражают в процентах к взятому числу семян. У бобовых трав к числу нормально проросших семян прибавляют еще твердые. Их число указывают в документе.

Всхожесть семян устанавливают как среднее арифметическое из результатов четырех проб, если эти результаты не превышают допустимых по стандарту отклонений. При анализе по четырем пробам и отклонении всхожести семян в одной из них от среднеарифметического на величину, большую, чем допустимое отклонение, всхожесть и энергию прорастания вычисляют по результатам трех остальных проб, а при отклонении анализа двух проб выше допустимой величины анализ повторяют.

Среднее арифметическое число проросших, непроросших и невсхожих семян определяют до десятых долей процента. Окончательный результат энергии прорастания и всхожести семян округляют до целого числа.

Задание 4. *Посевной годностью семян* называется процент чистых и всхожих семян в анализируемом образце. Этот показатель используют в качестве расчета фактически необходимой нормы высева семян в килограммах. Поправку на посевную годность применяют для каждой партии семян.

Посевную годность семян ($\Gamma_{\text{п}}$) в процентах вычисляют по формуле

$$\Gamma_{\text{п}} = \text{ЧВ}/100,$$

где Ч – чистота семян, %; В – всхожесть семян, %.

Фактическую норму высева семян (Н) в кг на 1 га рассчитывают по формуле

$$Н = 100АМ/\Gamma_{\text{п}},$$

где А – необходимое число всхожих семян, млн на 1 га; М – масса 1000 семян, г (данные по А и М берутся из учебника по растениеводству).

Пример. Рекомендуемая норма высева пшеницы – 5 млн всхожих семян на 1 га; масса 1000 семян – 41 г; посевная годность чистых и всхожих семян – 90 %. Определить в кг/га норму высева семян.

$$H = 100AM/G_{\pi} = 100 \times 5 \times 41 : 90 = 227,8 \text{ кг/га.}$$

Форма отчета

В тетради студента должны быть записи хода определения чистоты семян, таблица условий проращивания семян выданной ему для анализа культуры, заполненная форма, расчет посевной годности семян и фактическая норма высева заданной преподавателем необходимого числа всхожих семян полевой культуры на 1 га.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Тема: ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

2 часа

Материалы и оборудование

Учебник по растениеводству, агроклиматический справочник по Республике Коми.

Задания

1. Провести анализ метеорологических условий в зоне расположения учебного заведения.
2. Рассчитать потенциальную урожайность овса, картофеля с учетом коэффициента использования ФАР.
3. Рассчитать потенциальную урожайность корнеплодов, исходя из условий влагообеспеченности в подзоне средней тайги Республики Коми.

Методические указания

Программирование урожаев основано на целенаправленном анализе большого количества сведений, в т. ч. метеорологических условий, прихода фотосинтетической активности радиации (ФАР), условий влагообеспеченности. Используя данные метеостанций, справочную литературу, можно определить поступление ФАР и влагообеспеченность для конкретной зоны и по соответствующим формулам определить урожаи полевых культур.

1. Определение потенциального урожая по приходу солнечной энергии (использованию ФАР).

При низком уровне почвенного плодородия и агротехники коэффициент использования ФАР составляет 0,5 – 1 %, при среднем 2-3, при высоком 5-6 %; теоретически он возможен до 8-10 % и более. Зная приход ФАР в конкретном районе за вегетационный период, можно поставить задачу усвоения посевами 2-3 % ФАР и на основе этих показателей с учетом калорийности единицы органической массы урожая определить возможную урожайность культуры (сорта) или несколько культур, выращиваемых на одном поле. В среднем каждый килограмм сухой органической массы аккумулирует 16750 кДж (4000 ккал) энергии. Расчеты проводят по формуле

$$Y_{\text{биол}} = (Q_{\text{вег}} \times K) : 100q,$$

где $Y_{\text{биол}}$ – биологический урожай абсолютно сухой растительной массы, т/га; $Q_{\text{вег}}$ – суммарный приход ФАР за вегетационный период культуры в данной зоне, млрд. кДж/га (млрд. ккал/га); K – запланированный коэффициент использования ФАР, %; q – количество энергии, выделяемой при сжигании 1 кг сухого вещества биомассы, равное 16750 кДж.

Пример: в хозяйстве Подмосковья посевами ячменя запрограммировано усвоить 2 % ФАР. За период вегетации в посевы приходит 9,213 млрд. кДж/га. При этих показателях ФАР урожай абсолютно сухой биомассы составит

$$Y_{\text{биол}} = (9.213 \times 10^9 \times 2) : 10^5 \times 16750 = 11 \text{ т/га.}$$

Для перехода от урожая абсолютно сухой биомассы к урожаю зерна или другой основной продукции при стандартной влажности пользуются формулой

$$Y_{\text{о.пр.}} = (100 \times Y_{\text{биол.}}) : [(100 - B_{\text{ст}}) \times a],$$

Где $Y_{\text{о.пр.}}$ – урожай основной продукции при стандартной влажности, т/га; $Y_{\text{биол.}}$ – биологический урожай абсолютно сухой растительной массы, т/га; $B_{\text{ст}}$ – влажность основной продукции по ГОСТ, %; a – сумма относительных частей основной и побочной продукции в общем урожае сухой биомассы.

Пример: При соотношении зерна и соломы у ячменя 1 ;1,1 $a = 1 + 1.1 = 2,1$, урожай зерна стандартной влажности (14 %) составит

$$Y_{\text{о.пр.}} = (100 \times 11) : [(100 - B_{14}) \times 2,1] = 6 \text{ т/га}$$

Современные сорта полевых культур могут использовать ФАР в широких пределах (от 0,5 до 5 %). В таблице приведены возможные урожаи полевых культур в условиях Нечерноземной зоны при заданных коэффициентах использования ФАР и стандартной влажности для зерна – 14 %, клубне- и корнеплодов – 80, сена многолетних трав – 16, кукурузы на силос – 70, вико-овсяной смеси на зеленую массу – 75 %.

Таблица 1 - Потенциально возможные урожаи при различных коэффициентах использования ФАР, т/га (по М.К.Каюмову)

Культуры	Продукция	Коэффициент использования ФАР, %					
		0,3	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Пшеница озимая	зерно	1,22	2,45	4,90	7,35	9,80	12,25
Ячмень	зерно	1,36	2,71	5,43	8,14	10,85	13,56
Овес	зерно	1,34	2,68	5,36	8,04	10,72	13,40
Картофель	клубни	7,30	14,60	29,20	43,7	58,30	73,00
Свекла кормовая	корнеплоды	13,6	27,2	54,4	81,6	108,8	136,0
Вико-овсяная смесь	Зеленая масса	5,2	10,4	20,8	31,2	41,6	52,0
Многолетние травы	Сено	2,1	4,2	8,4	12,6	16,8	21,0

Максимальные урожаи, рассчитанные по коэффициенту ФАР, могут быть получены при оптимальном сочетании температурного, водного, питательного и воздушного режимов. При этом в разных зонах страны урожайность могут ограничивать различные факторы.

2. Определение потенциального урожая по биоклиматическим факторам.

При ограниченной влагообеспеченности величину потенциального урожая можно определить по *гидротермическому показателю* (ГТП) или величине *биоклиматического потенциала* (БКП), которые учитывают и влагообеспеченность.

Урожай сухой фитомассы по ГТП рассчитывают по формуле А. М. Рябчикова:

$$Y_{\text{фитом}} = 22 \text{ ГТП} - 10.$$

$$\text{Здесь ГТП} = 0.46 K_{\text{увл}} \times T_v$$

$$K_{\text{увл}} = 2453W : 10^4 \times R,$$

Где $Y_{\text{фитом}}$ – биологический урожай абсолютно сухой массы, т/га; ГТП – гидротермический показатель продуктивности; T_v – период вегетации культуры, декады; $K_{\text{увл}}$ – коэффициент увлажнения; 2453 – коэффициент скрытой теплоты испарения, кДж/кг (586 ккал/кг); W – количество продуктивной влаги за период вегетации, мм; R – суммарный радиационный баланс за этот период, кДж/см²).

Пример: $W = 420$ мм, $R = 117,25$ кДж/см² (28 ккал/см²), $T = 9$ декадам, $K_{\text{увл}} = 0,88$. В этом случае $\text{ГТП} = 0,46 \times 0,88 \times 9 = 3,64$ балла. Возможный урожай сухой фитомассы при этой величине ГТП составит:

$$Y_{\text{фитом}} = 2,2 \times 3,64 - 10 = 7 \text{ т/га.}$$

Для ярового ячменя с периодом вегетации 90 дней и отношении зерна к соломе 1 : 1,1, этому урожаю фитомассы будет соответствовать сбор зерна около 4 т/га:

$$Y_z = (100 \times 7) : [(100 - 14) \times (1 + 1,1)] = 3,9 \text{ т/га}$$

Расчет возможного урожая по биоклиматическому потенциалу продуктивности (БКП) проводят по формуле

$$Y_{\text{фитом}} = \beta \times \text{БКП.}$$

В свою очередь, БКП = $K_{\text{увл}}(\text{САТ} ; 1000^{\circ}\text{C})$,

Где β – коэффициент продуктивности, равный 1 т зерна на 1 га при использовании 1% ФАР, 2 и 3 т – соответственно при использовании 2 и 3 % ФАР; БКП – биоклиматический потенциал продуктивности; $K_{\text{увл}}$ - коэффициент увлажнения; САТ – сумма активных температур выше 10°C за период вегетации полевой культуры; 1000°C – сумма температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ на северной границе земледелия.

Пример: $K_{\text{увл}} = 0,9$; $\text{CFN} = 1550^{\circ}\text{C}$; в этом случае БКП = $0,9 \times (1550 : 1000) = 1,39$. Тогда при использовании ФАР равным 1 % $Y_1 = 1,39 \times 1 = 1,39$ т/га, при 2 % ФАР $Y_2 = 1,39 \times 2 = 2,78$ и при 3 % ФАР $Y_3 = 1,39 \times 3 = 4,17$ т/га.

Возможный урожай по БКП определяют в том случае, если в данном районе сумма активных температур превышает или равна той, которой достаточно для полной вегетации сорта или гибрида.

2. Определение возможного урожая по влагообеспеченности посевов.

Величину возможного урожая по влагообеспеченности посевов рассчитывают по формуле

$$Y_{\text{биол}} = 100W/K_{\text{в}},$$

где W – суммарное количество продуктивной влаги, мм; $K_{\text{в}}$ - коэффициент водопотребления, мм га/т.

Запасы продуктивной влаги в почве рассчитываются следующим образом:

$$W = W_{\text{м}} + PK_{\text{р}} + Q_{\text{г}} - W_{\text{к}},$$

где $W_{\text{м}}$ – запасы влаги в метровом слое почвы к началу вегетации, мм; P – количество осадков за период вегетации, мм; $K_{\text{р}}$ – коэффициент производительного использования осадков, составляющий 0,75; $Q_{\text{г}}$ – подпитывание из грунтовых вод, определяемое по таблице, мм; $W_{\text{к}}$ - запасы влаги в почве к концу вегетации.

Коэффициент водопотребления специфичен для каждой культуры и зависит от почвенного плодородия, погодных условий, уровня агротехники и сортовых особенностей полевой культуры. С

повышением плодородия почвы и уровня агротехники он снижается.

Количество продуктивной влаги для растений определяют по формуле

$$W_m = W_0 + 0,8V,$$

где W_0 – количество продуктивной влаги в слое почвы толщиной 1 м на начало вегетации или полевых работ, мм; V – осадки за период вегетации культуры, мм.

Пример. Предположим, что запас продуктивной влаги в слое 0–100 см в пахотной подзолистой почве под г. Сыктывкар в среднем за 6 лет наблюдений составил 390 мм. Количество осадков за период вегетации составило 296 мм. Отсюда количество продуктивной влаги

$$W_m = 390 + 0,8 \times 296 = 626,8 \text{ мм.}$$

Водный режим зависит от содержания в ней гумуса. Как показывают исследования, повышение содержания гумуса на 0,1 % позволяет дополнительно задержать в почве 3 мм продуктивной влаги (1 мм выпавших осадков соответствует 10 т воды на 1 га).

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Суммарный приход ФАР (МДж/га) зависит от широты местности (в градусах):

Широта	Приход ФАР	Широта	Приход ФАР
0–10	3,7–2,51	40–50	1,34–0,87
10–20	3,35–2,09	50–60	0,92–0,75
20–30	2,93–2,01	60–70	0,92–0,75
30–40	2,01–2,34		

Стандартное содержание влаги в основной продукции, %:

- для зерновых – 14,
- клубней картофеля, корнеплодов – 80,
- сена многолетних трав – 16.

Соотношение основной и побочной продукции в общем урожае надземной массы культур составляет:

- для озимой пшеницы 1 : 1,5 ($a = 1 + 1,5 = 2,5$);
- ячменя 1 : 1,1 ($a = 1 + 1,1 = 2,1$);
- овса 1 : 1,3 ($a = 2,3$);
- картофеля 1 : 1 ($a = 2$);
- свеклы кормовой 1 : 0,5 ($a = 1,5$).

Таблица 2 - Основные сведения для расчета потенциальной урожайности исходя из ФАР и влагообеспеченности посевов

Культура	Коэффициент использования ФАР	Энергетическая питательность абсолютно сухой массы, кДж/кг	Коэффициент водопотребления	Соотношение основной и побочной продукции	Ориентировочная стандартная влажность, %
Пшеница озимая	1,75–3	18756	400–500	1 : (1,3–1,5)	14
Озимая рожь	1,5–2	18756–19173	350–450	1 : (1,3–1,8)	14
Овес	1,5–3,5	18756–19173	400–500	1 : (1,1–1,2)	14
Горох	1,5–3	16339	400–500	1 : (1,5–2)	14
Свекла кормовая	2–3,5	13950	250–350	1 : 0,4	80
Картофель	1,6–2,5	17922–18264	300–500	1 : 1	75
Вика + овес (зеленая масса)	2–3,5	20386	400–500	–	65
Многолетние травы (сено)	1,5–3	18756	400–500	–	16
Многолетние травы (пастбище)	1,5–3	18756	400–500	–	75–80

.

Таблица 3 - Среднемесечное и среднегодовое количество осадков (метеостанция Сыктывкар), мм [2]

Месяц												Год	Май–сентябрь
X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX		
52	35	31	28	18	23	31	45	53	72	63	63	514	296

Таблица 4 - Коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур (K_v) для районов европейской части нечерноземной зоны России, m^3 на 1 т сухой надземной массы

Культура	Год		
	влажный	средний	засушливый
Пшеница озимая	375–540	450–500	500–525
Рожь озимая	400–425	425–450	450–500
Ячмень	375–425	435–500	470–530
Овес	435–480	500–550	530–690
Картофель	167–300	450–500	550–660
Свекла	240–300	310–350	350–400
Многолетние травы (сено)	500–550	600–650	700–750

Форма отчета

В тетради, сданной на проверку преподавателю в конце занятия, должны быть отражены метеорологические условия окрестностей г. Сыктывкара, приведены расчеты потенциальной урожайности овса, картофеля с учетом использования ФАР, а также урожайности корнеплодов, исходя из условий влагообеспеченности подзоны средней тайги Республики Коми.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

Тема: СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

4 часа

Материалы и оборудование

Бланки технологических карт, учебник по растениеводству, справочники.

Задание

Составить технологические схемы возделывания важнейших культур зоны: ячменя, овса, озимой ржи, гороха, картофеля, кормовой свеклы, многолетних и однолетних трав.

Методические указания

При составлении технологической схемы возделывания культуры студенты должны научиться в правильной последовательности перечислять все операции по возделыванию культуры в конкретных условиях с момента уборки предшественника и до уборки и послеуборочной обработки урожая. В схеме указывают агротехнические требования к проведению операций, указывают агротехнические сроки их проведения, а также качественные показатели выполнения работ, перечисляют используемые сельскохозяйственные машины и орудия.

При разработке технологии следует предусматривать конкретные условия ее применения. Должны быть указаны район, хозяйство, звено севооборота (предшественник), дана агрохимическая характеристика почвы, указаны преобладающие сорняки, вредители и болезни. Нужно обоснованно выбрать сорт. Можно указать основные лимитирующие факторы (недостаток влаги в определенный период онтогенеза, заморозки весной и осенью и др.), ограничения, связанные с нехваткой материальных средств – удобрений, пестицидов и др. Исходя из цели возделывания культуры (семена, на корм, для переработки), природно-климатических особенностей и уровня материального обеспечения, следует обосновать планируемую урожайность. Технологическую схему возделывания культуры составляют по форме.

Технологическая схема возделывания

(культура)	
Район _____	Преобладающие
Сорт _____	сорняки _____
	вредители _____
	болезни _____
Предшественник _____	
Агрохимическая характеристика почвы _____	
Планируемая урожайность _____	т/га

Операции	Машины, орудия	Сроки проведения	Агротехнические требования	Примечания

В качестве примера приведена технологическая схема возделывания яровой пшеницы (см. таблицу).

Примерная технологическая схема возделывания яровой пшеницы(размещение в лесостепи по пропашным, зерновым, бобовым):

Операции	Машины, орудия	Сроки проведения	Агротехнические требования	Примечания
1	2	3	4	5
Подготовка пара	КПШ-9	Сентябрь		
Осенняя плоскорезная обработка или вспашка	ОПТ-3-5	Октябрь	Плоскорезная обработка на глубину 10–14 см	В северной лесостепи вспашка плугом на глубину 20–22, 25–27 см. На легких почвах осеннюю обработку не проводят
Ранневесенняя обработка почвы	БИГ-3А ЗКШ-6А БМШ-15 БЗСС-1,0	Весной при физической спелости почвы	Глубина 4–5 см	–
Культивация	КПШ-9 КПЭ-3,8А КПС-4	По мере появления сорняков 5–15 июля	Глубина (см): 2–3 8–10	Выполняют 4–6 механических обработок
Посев кулис из горчицы	СКН-3 СЗС-2,1	5–15 июля	Двухстрочные на глубину 4–5 см через 8–12 м	Кулисы высевают перпендикулярно к направлению господствующих ветров
Глубокое рыхление	КПГ-250А	Сентябрь	Глубина 25–27 см	На склонах, солонцеватых и тяжелых по гранулометрическому составу почвах

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Основная обработка почвы после непаровых предшественников	КПШ-9 ПГ-3-4	Сентябрь	Глубина (см): 12–14 20–22 25–27	В зависимости от почвенных условий, влажности почвы, крутизны склонов
Снегозадержание	СВУ-2,6-1	Декабрь–февраль	Двукратное. Нетронутая снежная полоса между валиками шириной 3 м	–
Внесение удобрений по пару	СЗС-2,1	В период парования	P ₂ O ₅ в дозе 50–60 кг д. в. на 1 га сеялками на глубину до 10 см, плоскорезами – 10–18 см	–
По непаровым предшественникам	СЗС-2,1 СЗП-3,6 КПГ-2,2	При посеве	N ₃₀ P _{20–30}	Удобрения вносят: азотные – до посева, фосфорные – при посеве
Подготовка семян	ПС-10 КПС-10	До посева	Витавакс 200 (2,5 кг/т), фундазол (3 кг/т)	Заблаговременно или перед посевом
Ранневесенняя обработка почвы (закрытие влаги)	БИГ-3А ЛДГ-10 БМШ-15 БЗСС-1,0	При физической спелости почвы	БИГ-3А на глубину 4–5 см	На фонах с наличием растительных остатков лучше применять игольчатые бороны, на отвальных фонах – зубовые бороны БЗСС-1,0
Предпосевная обработка почвы	КПШ-9 КПШ-5 КПЭ-3,8А	Перед посевом	На глубину посева семян	При слабом засорении и при посеве СЗС-2,1 предпосевную обработку почвы не проводят. На отвальных фонах культивация с боронованием на глубину 5–6 см
Посев	СЗС-2,1 СЗС-3,6 СЗ-3,6	Среднепоздние сорта 12–20 мая, среднеспелые 17–22 мая	Глубина посева семян 5–6 см	–

Обработка гербицидами	ОН-400 ОПШ-15 ОВТ-1В	В фазе 2–4 листочков у сорняков	Иллоксан (3,0 кг/га) против просовидных сорняков и овсюга Опрыскивание 2,4-Д (1 кг/га) против корнеотпрысковых и чувствительных сорняков	Не менее 25 растений на 1 м ² При сильной и средней степени засоренности посевов
-----------------------	----------------------------	---------------------------------------	---	---

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Уборка урожая: 1. Подготовка полей к уборке	СКД-6	Перед косовицей	Обкосы в сдвоенный валок	Перед началом массовой уборки валки нужно подобрать
2. Скашивание в валки	ЖСН-6-12 ЖВН-6А ЖНС-6-12	В фазе восковой спелости при влажности зерна 35 %	Густота стеблестоя 50–300 на 1 м ² при высоте растений не менее 60 см	Скашивание ведется поперек посева
3. Обмолот	ЖВС-6,0 СК-5А “Нива” СКД-6 “Сибиряк”	При влажности зерна 17–19 %	Один сорт убирают не более чем за 10 дней	Комбайны комплектуют подборщиками ППТ-3А, 30 % комбайнового парка рекомендуется оборудовать измельчителями соломы ПУН-5
4. Уборка соломы	Волокуша толкающая навесная ВНК-10	В период и после обмолота	Универсальное приспособление с ПУН-5 и спецтележками вместимостью 40–45 м ³ 2-ПТС-4-887А	Трактор К-701 + толка- ющая волокуша – планируется из расчета 1 комплект на 1000 га посева. При транспортировке измельченной массы – 3 тележки на 1 комбайн
5. Обработка зерна на токах	КЗС, ЗАВ, КЗР, приставка СП-0А	В период уборки	–	–

При составлении технологических схем возделывания конкретных культур важно обратить внимание на определение правильной последовательности операций и осознанно выбирать технологические приемы. Кроме того, необходимо научиться

использовать справочную литературу. Приводимый ниже порядок проектирования технологий возделывания культур позволяет студентам последовательно ставить вопросы и принимать решения с учетом знания биологических и агротехнических особенностей культуры, сорта и условий выращивания.

Порядок проектирования технологий возделывания полевых культур

1. Исходные данные.

1.1. Цель возделывания культуры (семена, на корм, для переработки, для товарных целей и т. п.).

1.2. Природные условия:

- зона, область, хозяйство;
- природно-климатические особенности; количество и распределение осадков; температурный режим;
- почвы – тип почвы, гранулометрический и агрохимический состав, содержание органического вещества, глубина пахотного горизонта, кислотность и т. п.

2. Уровень материального обеспечения (обеспеченность рабочей силой, тракторами и сельскохозяйственными машинами, удобрениями, пестицидами и т. п.).

3. Выбор сорта, оценка природно-климатических факторов и программирование урожая.

3.1. Характеристика сортового состава (для данной зоны).

3.2. Обоснование выбора сорта, включая такие качества, как урожайность, холодостойкость, устойчивость к полеганию, болезням, вредителям; особенности роста, развития, формирования урожая, созревания, качества продукции; преимущества и возможные недостатки сорта в данной зоне.

3.3. Определение возможной урожайности культуры (сорта) для данных условий:

3.4. Потенциальная, а также действительно возможная урожайность культуры, сорта с учетом лимитирующих нерегулируемых факторов в данных условиях:

- определение и сопоставление уровней урожайности по намеченным коэффициентам использования ФАР, по влагообеспеченности, по бонитету почвы или агрохимической характеристике для разных типов почв;

- почвенные и природно-климатические условия, ограничивающие урожайность; пути преодоления лимитирующих факторов (повышение плодородия почвы, система обработки почвы, удобрение, накопление влаги, орошение и т. п.);

- заключение о возможности формирования высокой (оптимальной) урожайности культуры (сорта) в данных условиях с учетом лимитирующих почвенно-климатических факторов;

- элементы структуры установленной урожайности.

4. Разработка агротехнических мероприятий.

4.1. Оценка предшественников и обоснование места культуры в севообороте.

4.2. Удобрение:

- нормы известковых материалов с учетом степени кислотности, гранулометрического состава почвы, требований культуры к реакции почвенного раствора и места ее в севообороте;

- вынос азота, фосфора, калия с программируемым урожаем;

- дозы органических и минеральных удобрений с учетом уровня урожайности, места культуры в севообороте, особенностей потребления и усвоения питательных веществ данной культурой, а также степени окультуренности почвы, ее бонитета, агрохимических свойств, реакции почвенной среды;

- сроки и способы внесения удобрений;

- основные требования к качеству внесения удобрений (отклонения от заданной дозы, равномерность распределения и др.).

4.3. Основная и предпосевная подготовка почвы:

- задачи основной и предпосевной подготовки почвы в проектируемых условиях;

- обоснование системы обработки почвы под культуру с учетом размещения в севообороте, особенностей культуры, засоренности и др.;

- приемы осенней и весенней обработки почвы;

- агротехнические требования к качеству обработки почвы (отклонение от заданной глубины, степень подрезания сорняков, гребнистость, качество рыхления и др.).

4.4. Подготовка семян к посеву:

- требования к посевным качествам семян в соответствии с ГОСТ 12046-85 “Семена сельскохозяйственных культур”, масса 1000 семян;

- сортировка и калибровка семян;
- обработка семян против вредителей и болезней (препараты, нормы расхода, сроки и способы обработки, меры безопасности);
- другие способы подготовки семян к посеву (воздушно-тепловой обогрев, обработка микроэлементами, дражирование, инокуляция и др.); нормы препаратов, сроки и способы обработки, требования к качеству.

4.5. Посев:

- норма высева с учетом зональных особенностей, запланированной густоты стояния растений в фазе всходов и перед уборкой с учетом полевой всхожести и выживаемости растений;
- срок, способ и глубина посева, используемые сеялки (сажалки);
- возможность совмещения операций при посеве;
- требования к качеству сева, отклонения от заданных норм высева, глубины посева, ширины междурядий.

4.6. Уход за растениями:

- цель ухода за растениями;
- мероприятия по борьбе с сорняками (сплошное рыхление, культивация, обоснование необходимости применения гербицидов);
- мероприятия по борьбе с полеганием растений (применение ретардантов; возможность одновременного внесения ретардантов и гербицидов);
- мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями (профилактические агротехнические мероприятия; применение химических препаратов для борьбы с вредителями и болезнями с учетом порога вредоносности);
- специальные мероприятия по уходу за растениями (прикатывание после посева, формирование густоты стояния растений, подкормки, орошение, чеканка и др.).

4.7. Уборка:

- особенности созревания культуры, обоснование срока и способа уборки;
- подготовка посевов к уборке (десикация, скашивание ботвы и др.);

- сроки, способы уборки и использование средств механизации в зависимости от почвенно-климатических условий и состояния посевов;

- требования к качеству уборки (режим и качество обмолота, высота среза, чистота семян, потери семян, дробление и др.);

- послеуборочная обработка продукции с учетом качества (очистка, сушка, сортирование зерна; сортирование и закладка на хранение картофеля, корнеплодов; заготовка сена, сенажа, силоса и др.);

- подготовка продукции к реализации и хранению (основные требования к качеству послеуборочной обработки семян и другой продукции – чистота, сорная примесь, влажность, повреждение семян и др.; режимы сушки семян).

5. Защита окружающей среды.

6. Экономическая эффективность технологии; особенности организации производственных процессов.

При проведении занятия по составлению схемы возделывания полевых культур важно правильно определять последовательность операций и осознанно выбирать технологические приемы. Технологическую схему составляют на доске, все операции записываются в рабочие тетради. На втором занятии студент разбиваются на звенья по 4 человека, и каждое звено составляет технологическую схему возделывания конкретной полевой культуры, заданной преподавателем.

Форма отчета

По завершении занятий студент сдает преподавателю рабочую тетрадь, где приведены примерная технологическая схема полевой культуры, записанная на доске при ее коллективном составлении, и схема возделывания полевой культуры, заданная преподавателем каждому студенту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовка к лабораторным занятиям и последовательное выполнение лабораторных работ в порядке, изложенном в данном

разделе, позволит студентам специальности 311300 «Механизация сельского хозяйства» практически освоить методы определения ряда свойств почвы, расчета внесения известково-содержащих веществ для оптимизации кислотности почвы, минеральных удобрений под планируемый урожай полевых культур, составления схем севооборотов и т. п.

Приведенный перечень лабораторных работ дополняет теоретический материал, читаемый студентам очного отделения на лекционных занятиях.

Полученные знания и навыки совершенно необходимы для более глубокого усвоения теоретической части курса «Технология растениеводства», а в будущем – для решения конкретных производственных задач.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов – важнейший элемент освоения дисциплины «Технология растениеводства». В Государственном образовательном стандарте на освоение данной дисциплины отводится 50 % времени, отпущенного на ее изучение. Только путем самостоятельного изучения дисциплины информация, доводимая преподавателем на лекциях и лабораторных занятиях, преобразуется в знания студентов. Изучение курса предполагает лекционные и лабораторные занятия, написание контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), написание курсового проекта. (Методические указания по написанию курсового проекта здесь не приводятся, они будут опубликованы отдельным изданием.)

Для облегчения освоения рассматриваемого курса в данных методических указаниях приведены сведения о дисциплине «Технология растениеводства», указаны цели и задачи, ее место в учебном процессе, в рабочей программе преподавателя последовательно раскрывается содержание дидактических единиц. Далее приводятся формы контроля знаний. Это могут быть вопросы к пройденным на лекциях темам или вопросы при подготовке к лабораторным занятиям, тесты. Формы контроля знаний по каждой теме дисциплины также могут быть разными: фронтальный опрос, письменная контрольная работа или тестирование по изучаемой дисциплине. При этом тесты могут быть использованы как при промежуточной аттестации в середине семестра, так и при итоговом контроле знаний – на экзамене. Но традиционно при изучении дисциплины «Технология растениеводства» тесты используются преимущественно при проведении промежуточной аттестации, а итоговый контроль знаний осуществляется по вопросам экзаменационных билетов.

В конце методических указаний приведены современные источники информации по изучаемой дисциплине (учебники и учебные пособия), имеющиеся в наличии в библиотечной фонде Сыктывкарского лесного института.

Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Технология растениеводства» составлены в соответствии с Государственным

образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 660300 «Агроинженерия» и предназначены для студентов специальности 130301 «Механизация сельского хозяйства» всех форм обучения.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ,

ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Технология растениеводства» – формирование у студентов комплекса знаний по технологии возделывания сельскохозяйственных (полевых) культур исходя из представлений о видах и свойствах почв, факторов жизни растений и удовлетворения требований биологии полевых культур.

1.2. Задачи изучения дисциплины

1. Знание основных типов почв, их агрохимических и агрофизических свойств и приемов регулирования их плодородия.
2. Освоение знаний по основам введения севооборотов и борьбы с сорными растениями.
3. Расширение представлений о факторах жизни растений и приемах их регулирования.
4. Знание современных технологий возделывания полевых культур.
5. Выбор ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в зональном аспекте.
6. Применение технологических процессов в растениеводстве в соответствии с требованиями охраны окружающей среды.

1.3. Перечень дисциплин,

усвоение которых необходимо для изучения дисциплины

Для овладения теоретическим курсом дисциплины необходимо знание следующих дисциплин: биология с основами экологии, ботаника, агроэкология, почвоведение с основами геологии, основы агрохимии, физиология растений, земледелие, климатология, экономика сельского хозяйства.

1.4. Нормы Государственного стандарта 2000 г.

Трудоемкость по стандарту – 136 часов, из них: аудиторных занятий – 68 часов, самостоятельная работа – 68 часов.

Агрофизические свойства почвы, водный, воздушный, тепловой и питательный режимы; основные типы почв; факторы жизни растений и урожайность с/х культур, сорные

растения и системы борьбы с ними; обработка почвы; агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии; севообороты; удобрения; мелиорация; сортовые и посевные качества семян; система земледелия и интенсификация с/х производства; технология возделывания с/х культур.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Наименование тем, их содержание

и объем в часах лекционных занятий

Тема 1. Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства (2 часа)

Почва как основное средство производства в технологии растениеводства. Научное определение почвы. Факторы почвообразования. Основные типы почв. Почвы таежно-лесной зоны и их общая агрохимическая характеристика. Агропроизводственное районирование территории Республики Коми.

Тема 2. Агрофизические свойства почвы (2 часа)

Гранулометрический (механический) состав, структура, сложение, липкость, связность, физическая спелость почвы.

Тема 3. Тепловой, воздушный, водный и питательный режимы почв (2 часа)

Тепловые свойства почвы: теплопоглощение, теплоизлучение, теплоемкость и теплопроводность. Регуляция тепловых свойств почвы. Воздушный режим почвы и методы его регулирования. Почвенная влага и растения. Формы воды в почве. Диапазон оптимальной влагообеспеченности полевых культур. Питательный режим почв и его регуляция.

Тема 4. Факторы жизни и урожайность сельскохозяйственных культур (4 часа)

Биология растения и условия формирования генотипа. Факторы, определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество (нерегулируемые, частично регулируемые, регулируемые). Законы земледелия и растениеводства и их практическое использование.

Тема 5. Сорные растения и системы борьбы с ними (2 часа)

Понятие о сорной растительности. Вред, причиненный сорными растениями сельскому хозяйству. Биологические особенности сорных растений. Классификация сорных растений. Агротехнические, химические и биологические меры борьбы с сорными растениями. Системы обработки почвы в зависимости от ее засоренности. Охрана труда при работе с гербицидами и мероприятия по защите окружающей среды.

Тема 6. Обработка почвы (2 часа)

Понятие обработки почвы в растениеводстве и земледелии. Задачи обработки почвы. Приемы обработки почвы. Специальные приемы обработки почвы. Минимальная обработка почвы. Агротехнические сроки обработки почвы. Требования к качеству обработки почв.

Тема 7. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии (2 часа)

Понятия об эрозии почв и виды эрозии. Эрозия и урожай сельскохозяйственных культур. Комплексная защита агроземов от эрозии.

Тема 8. Севообороты (6 часов)

Научные основы чередования культур в севообороте. Предшественники основных полевых культур и их оценка. Классификация севооборотов. Введение, освоение и оценка севооборотов.

Тема 9. Удобрения (2 часа)

Необходимость использования удобрений. Виды удобрений: минеральные, органические, бактериальные, комплексные удобрения, микроудобрения. Биологические критерии системы удобрений. Классификация почв по обеспеченности макро- и микроэлементами. Сроки и способы внесения удобрений. Меры предосторожности при работе с удобрениями и мероприятия по защите окружающей среды.

Тема 10. Мелиорация в современном растениеводстве (2 часа)

Понятие о мелиорации почв. Химическая мелиорация почвы. Известкование и гипсование. Гидромелиорация: орошение; осушение. Полезащитные лесонасаждения.

Тема 11. Семеноведение и семеноводство (2 часа)

Характеристика семян полевых культур. Сортовые и посевные качества семян. Государственный стандарт на посевные качества семян. Хранение семян. Подготовка семян к посеву (протравливание, воздушно-тепловой обогрев, дражирование, стратификация, скарификация и др.). Нормы высева. Способы посева и посадки.

Тема 12. Системы земледелия и интенсификация сельскохозяйственного производства (2 часа)

Понятия о системе земледелия как научной основе ведения сельского хозяйства. Основные звенья системы земледелия. Особенности систем земледелия в Нечерноземье. Альтернативные системы земледелия.

Тема 13. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур (4 часа)

Технологические приемы возделывания полевых культур. Технологические схемы возделывания полевых культур (зерновых, зернобобовых, пропашных, однолетних и многолетних трав).

2.2. Лабораторные занятия,

их наименование, краткое содержание и объем в часах

Наименование тем лабораторных занятий и их объем в часах представлены в табл. 1.

Таблица 1

Темы лабораторных занятий и их объем в часах

Темы лабораторных занятий	Кол-во часов
1. Определение типа почвы	4
2. Определение удельного и объемного веса почвы	4
3. Определение полной полевой влагоемкости и полевой влажности	4
4. Определение механического состава почвы	2
5. Определение актуальной и обменной кислотности и методы расчета внесения известковых материалов в почву	4
5. Методика расчета азота, фосфора и калия в почву под планируемый урожай	2
6. Правила приемки семян и методы отбора проб на анализ	2
7. Определение чистоты, массы 1000 семян полевых культур	2
8. Определение всхожести, энергии прорастания семян.	4
9. Расчет посевной годности и нормы высева семян	
10. Составление технологических схем возделывания полевых культур	2
Всего	34

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины «Технология растениеводства» студенты должны иметь представление о видах самостоятельной работы и формах контроля их знаний. Текущая успеваемость студентов контролируется опросом лабораторных работ (ОЛР), фронтальным опросом текущего материала (ФО), выступлениями их на практических занятиях и проверкой индивидуальной контрольной работы (КР). Итоговая успеваемость студентов определяется на экзамене (Э).

Виды самостоятельных работ и контроля успеваемости, число часов на самоподготовку студентов приведены в табл. 2 (очная форма обучения) и табл. 3 (заочная форма обучения).

Таблица 2

Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов (очная форма обучения)

Вид самостоятельных работ	Число часов	Форма контроля успеваемости
1. Проработка материалов лекционного курса	17	Тест
2. Подготовка к лабораторным занятиям	9	ЛР
3. Курсовая работа	14	Защита
4. Подготовка к экзамену	12	Экзамен
Всего	52	

Таблица 3

Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов (заочная форма обучения)

Вид самостоятельных работ	Число часов	Вид контроля Успеваемости
1. Проработка материалов лекционного курса	5	ФО
2. Подготовка к лабораторным занятиям	4	ОЛР
3. Выполнение контрольной работы	30	КР
4. Изучение тем, не рассмотренных на лекциях	29	
5. Выполнение курсовой работы	30	Защита
6. Подготовка к экзамену	20	Экзамен
Всего	118	

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

4.1. Распределение часов по темам и видам занятий студентов

очной и заочной форм обучения и формы контроля знаний

Для облегчения самостоятельной работы студентов разных форм обучения здесь дается разбивка курса на темы и объем работы студента в часах. Это даст студенту представление о степени сложности изучаемых вопросов и поможет спланировать свой бюджет времени на изучение той или иной темы раздела программы. Кроме того, приведены формы контроля его знаний. Сведения по этим вопросам даны в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Распределение часов по темам и видам занятий (очная форма обучения)

Раздел программы	Объем работы студента, ч				Форма контроля
	лекций	ЛЗ	СРС	всего	
Тема 1. Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства	2	4	3	9	ФО, ПО
Тема 2. Агрофизические свойства почвы	2	6	2	10	ФО, ПО
Тема 3. Воздушный, водный и тепловой режимы почв	2	2	1	5	ФО, ПО
Тема 4. Факторы жизни и урожайность	4	4	2	10	ФО, ПО
Тема 5. Сорные растения и меры борьбы с ними	2		2	4	ФО
Тема 6. Обработка почвы	4	2	2	8	ФО, ПО
Тема 7. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии	2		1	3	ФО
Тема 8. Севообороты	2	2	2	6	ФО, ЛР
Тема 9. Удобрения	2	2	2	6	ФО
Тема 10. Мелиорация в современном растениеводстве	2		1	3	ФО
Тема 11. Семеноведение и семеноводство	2		1	3	ФО
Тема 12. Системы земледелия и интенсификация с/х производства	2		1	3	ФО
Тема 13. Технология возделывания с/х культур	6	12	4	22	ФО, ПО
Курсовая работа			16	16	Отчет
Подготовка к экзамену			12	12	Э
Всего	34	34	52	120	

Таблица 5

Распределение часов по темам и видам занятий (заочная форма обучения)

Раздел программы	Объем работы студента, ч				Форма контроля
	лекций	ЛЗ	СР	всего	
Тема 1. Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства	2	2	1	5	ПО, КР
Тема 2. Агрофизические свойства почвы					
Тема 3. Воздушный, водный тепловой и питательный режимы почв в технологии растениеводства	1		1	2	КР
Тема 4. Основные виды почв	1		1	2	КР
Тема 5. Факторы жизни и урожайность с/х культур	1		1	2	КР
Тема 6. Сорные растения и меры борьбы с ними в интенсивном земледелии	1		1	2	КР
Тема 7. Обработка почв в технологии интенсивного растениеводства	2		1	3	КР
Тема 8. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии			2	2	КР
Тема 9. Севооборот в интенсивном земледелии	2		6	8	КР
Тема 10. Удобрения в интенсивном растениеводстве		2	2	4	ПО
Тема 11. Мелиорация в современном растениеводстве		2	2	4	ПО
Тема 12. Сортовые и посевные качества семян в технологии растениеводства		2	2	4	ПО
Тема 13. Системы земледелия и интенсификация с/х производства			6	6	КР
Тема 14. Технология возделывания с/х культур			6	6	КР
Выполнение контрольной работы			30	30	Отчет
Курсовая работа			30	30	КР
Подготовка к экзамену			20	20	Э
Всего	10	8	118	136	

4.2. Методические рекомендации

по самостоятельному изучению тем дисциплины,

вошедших и не вошедших в лекционный материал

При самостоятельном изучении дисциплины студентам необходимо пользоваться конспектами лекций и рекомендуемой литературой. В соответствии с распределением часов и видов контроля, предусмотренных учебным планом, контроль знаний может осуществляться либо фронтальным опросом, либо письменной контрольной работой. В первом случае преподаватель вслух устно отмечает правильные ответы студентов, во втором – выставляет оценки. Вопросы и контрольные задания к каждой теме лекций приведены в табл. 6.

Таблица 6

Вопросы и контрольные задания к темам лекций

Темы лекций	Контрольные вопросы и задания
1	2
Тема 1. Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства	1. Дать определение почвы по В. В. Докучаеву. 2. Как называются слои почвы, видимые на музейных образцах? 3. Что такое профиль почвы? 4. Чем отличаются на вид сельскохозяйственные почвы от естественных? 5. Назовите основные типы почв таежно-лесной зоны. 6. Какие почвы в наибольшей степени вовлечены в сельскохозяйственное производство в нашей республике? 7. Расположите типы освоенных почв по убыванию плодородия.
Тема 2. Агрофизические свойства почвы.	1. Что понимают под липкостью почвы? 2. Дайте понятие связности почвы. 3. Что понимают под физической спелостью почвы? 4. Что такое порозность почвы? 5. Назовите оптимальный диапазон объемной плотности почвы для большинства полевых культур.
Тема 3. Воздушный, водный и тепловой режимы почв.	1. Назовите приемы регуляции воздушного режима почвы. 2. Что такое наименьшая влагоемкость почвы? 3. Опишите методику определения наименьшей влагоемкости почвы. 4. В каком диапазоне находится оптимальная влагоемкость почвы. 5. В чем отличие полной полевой влагоемкости и полевой влажности почвы? 6. Назовите методы регуляции теплового режима почв.
Тема 4. Факторы жизни и урожайность.	1. Какие важнейшие факторы жизни растений Вам известны? 2. Опишите, как влияет освещенность на урожай полевых культур. 3. Назовите закон лимитирующего фактора и как он применяется в практике растениеводства. 4. Разъясните сущность равнозначности и незаменимости факторов в растениеводстве.
Тема 5. Сорные растения и меры борьбы с ними.	1. Опишите вред, причиняемый сорными растениями. 2. Как классифицируются сорные растения? 3. Приведите примеры сорняков-эфемеров. 4. Приведите примеры корневищных сорняков. 5. Как сорняки влияют на обработку почвы? 6. Как учитывают сорняки и каков порог их обилия на полях, при которых необходимы меры борьбы с ними? 7. Приведите мероприятия по борьбе с сорными растениями. 8. Приведите примеры контактных и системных гербицидов.
Тема 6. Обработка почвы.	1. Дайте определение термину «обработка почвы». 2. Что понимают под основной обработкой почвы? 3. Какие приемы обработки почвы относят к мелкой, а какие к поверхностной обработке? 4. Какие задачи решает культивация почвы? 5. Какие задачи решает предпосевное и послепосевное прикатывание почвы?
Тема 7. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии.	1. Что понимают под эрозией почв? 2. Какой вид эрозии преобладает в таежно-лесной зоне? 3. Опишите фитомелиоративные способы борьбы с эрозией. 4. Что входит в систему агротехнических мероприятий по борьбе с водной эрозией? 5. С какой целью в севообороты вводят кулисные пары?

Окончание таблицы 5

1	2
Тема Севообороты.	8. 1. Дайте понятие севооборота 2. Что такое ротация? 3. Дайте понятие предшественников полевых культур и их классификацию. 4. Как называется севооборот, который прерывается паром и в котором более половины полей заняты зерновыми и пропашными культурами? 5. Назовите причины повсеместного введения севооборотов. 6. Как классифицируют севообороты? 7. Как оценивают севообороты?
Тема Удобрения.	9. 1. Какова доля удобрений в урожае полевых культур? 2. Как классифицируют удобрения? 3. Какие из минеральных удобрений самые дорогие? 4. Опишите, как взаимодействуют с почвой минеральные азотные, фосфорные и калийные удобрения. 5. Почему навоз называют полным удобрением и сколько в нем содержится азота и полезных микроорганизмов? 6. Приведите примеры бактериальных удобрений. 7. Какие вещества относят к косвенным удобрениям и почему? 8. Приведите нормы минеральных удобрений под культуры картофеля и многолетних злаковых трав. 9. Что понимают под термином «зеленые удобрения»?
Тема Мелиорация современном растениеводстве.	10. 1. Как переводится слово «мелиорация»? 2. Приведите примеры осушительной мелиорации. 3. Приведите примеры фитомелиорации. 4. Что понимают под химической мелиорацией почв?
Тема Семеноведение и семеноводство.	11. 1. Дайте определение семенного материала. 2. В чем отличие семеноведения от семеноводства? 3. Какие нормативно-правовые и нормативно-технические документы Вам известны? 4. Что понимают под посевной годностью семян полевых культур? 5. Как определяется чистота семян? 6. Как определяется всхожесть семян? 7. Для чего необходимо знать массу 1000 шт. семян полевых культур?
Тема 12. Системы земледелия и интенсификация с/х производства.	12. 1. Что понимают под системой земледелия? 2. В чем особенности примитивных систем земледелия? 3. Опишите экстенсивную систему земледелия. 4. Опишите интенсивную систему земледелия. 5. Какие элементы входят в интенсивную систему земледелия?
Тема Технология возделывания с/х культур.	13. 1. Что понимают под технологией растениеводства? 2. Перечислите основные технологические приемы и задачи, решаемые ими в технологии растениеводства до посева полевых культур. 3. Перечислите основные технологические приемы и задачи, решаемые ими в технологии растениеводства после посева полевых культур. 4. Приведите технологические операции при выращивании пропашных культур. 5. Приведите последовательность технологических приемов при выращивании культур сплошного сева.

Ответы студентов в их контрольных работах обобщаются и наиболее типичные ошибки доводятся до аудитории преподавателем дисциплины. Путем коллективного обсуждения отмеченных ошибочных ответов на них даются правильные и полные ответы.

4.3. Методические рекомендации

по самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям

Проведение лабораторных работ предполагает подготовку к ним студентов. Они должны знать необходимые определения терминов, знать ход работ при выполнении задания конкретной лабораторной работы. Поэтому лабораторные работы предваряет опрос студентов, в ходе которого определяется их готовность к занятиям. Перечень вопросов по темам лабораторных работ и контрольные задания приведены в табл. 7.

Таблица 7

Темы лабораторных работ, вопросы для самоподготовки и контрольные задания

Тема лабораторного занятия	Вопросы для самоподготовки и контрольные задания
1	2
1. Определение типа почвы	1. Приведите таксономические единицы, используемые в классификации почв. 2. Назовите основные типы почв таежно-лесной зоны. 3. Приведите формулу профиля типично-подзолистой почвы. 4. Приведите формулу профиля дерново-подзолистой почвы. 5. Какие почвы в наибольшей степени освоены в таежно-лесной зоне и почему? 6. О чем свидетельствует цвет верхних горизонтов почвы?
2. Определение удельного и объемного веса почвы	1. Что понимают под удельным весом почвы и в каких единицах она измеряется? 2. Дайте определение объемного веса и единиц ее измерения. 3. Для чего необходимо знать удельный и объемный веса почв? 4. Опишите ход работ по определению удельного и объемного веса почвы.
3. Определение полной полевой влагоемкости и полевой влажности	1. Дайте определение полевой влажности. 2. Какие приборы и оборудование необходимы для определения полевой влажности почв? 3. Что понимают под полной влагоемкостью почвы? 4. Какое оборудование и приборы необходимы для определения полной влагоемкости почвы? 5. Опишите методику определения полной влагоемкости почвы. 6. От чего зависит полная влагоемкость почвы? 7. Назовите оптимальный диапазон полной полевой влагоемкости для большинства полевых культур.
4. Определение гранулометрического (механического) состава почвы	1. Что понимают под гранулометрическим (механическим) составом почвы? 2. Если соотношение песка и глины в почве составляет 100 : 5, то что за почва перед нами? 3. Если почва содержит 30–40 % песка, то как определяется почва по гранулометрическому составу? 4. Как в полевых условиях определить почву по гранулометрическому составу? 5. Опишите ход работы при определении гранулометрического состава почвы по методу Филатова.

Продолжение таблицы 71	2
5. Определение актуальной и обменной кислотности и методы расчета внесения известь содержащих материалов в почву	1. Чем обусловлена кислотность почвы и какими приборами можно ее измерить? 2. На чем основан принцип работы потенциометра? 4. На сколько сдвигается кислотность почвы на одном га при внесении в нее 1 т известь содержащих материалов? 5. Назовите наиболее широко используемые известьсодержащие материалы, используемые для снижения кислотности почвы. 6. В какие сроки и как вносят известь в почву? 7. Кислотность солевой вытяжки почвы равна 4,0. Сколько доломитовой муки необходимо внести под картофель, если оптимум кислотности почвы для данной культуры лежит в диапазоне 5–6?
6. Методика расчета азота, фосфора и калия в почву под планируемый урожай	1. Что понимают под максимальным потреблением и выносом питательных веществ урожаем? 2. Приведите примеры выноса и максимального потребления элементов питания конкретными культурами. 3. Как классифицируются почвы по обеспеченности основными элементами питания? 4. Приведите коэффициенты использования элементов питания растений из почвы. 5. Назовите основные виды минеральных удобрений и содержание в них азота, фосфора и калия. 6. Приведите коэффициенты использования элементов питания из минеральных удобрений. 7. Приведите среднее содержание N, P, K в навозе. 8. Приведите алгоритм расчета минеральных и органических удобрений под планируемый урожай.
7. Правила приемки семян и методы отбора проб на анализ	1. Как осуществляют прием семян на государственных семенных станциях? 2. Назовите ГОСТ по приему и методам отбора среднего образца семян полевых культур. 3. Какие документы сопровождают партию семян? 3. Что понимают под партией семян? 4. Опишите порядок отбора среднего образца семян на анализы.
8. Определение чистоты, массы 1000 семян полевых культур	1. Дайте определение чистоты семян и в чем она выражается. 2. Опишите методику отбора и взвешивания 1000 шт. семян. 3. Для каких целей необходимо знать массу 1000 шт. семян полевых культур?
9. Определение всхожести, энергии прорастания семян.	1. Назовите ГОСТ, регламентирующий методику определения всхожести семян полевых культур. 2. Дайте определение всхожести семян. 3. Что понимают под энергией прорастания семян, когда и как она определяется в соответствии с ГОСТ?
10. Расчет посевной годности и нормы высева семян	1. Дайте понятие посевной годности семян сельскохозяйственных растений. 2. Приведите формулу нормы высева семян. 3. Какие поправки необходимо вносить в фактическую норму семян, из чего при этом исходить? 4. Рассчитать, какое количество семян в весовом выражении необходимо взять, если рекомендуемая густота посевов ржи

	составляет 4 млн шт./га.
--	--------------------------

Окончание таблицы 7

1	2
11. Составление технологических схем возделывания полевых культур	1. Что представляет и что включает в себя технологическая схема возделывания полевых культур? 2. Каково целевое назначение технологических схем выращивания полевых культур? 3. От чего необходимо исходить при составлении технологических схем?

4.4. Методические рекомендации по освоению курса и указания к выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения

4.4.1. Методические рекомендации по освоению курса и выполнению контрольной работы

Как и все учебные дисциплины, курс «Технология растениеводства» при заочной форме обучения подлежит самостоятельному освоению на основе обязательной проработки учебной и специальной литературы. Тематическое содержание и объем требуемого для изучения материала изложены в учебной программе дисциплины.

Технология растениеводства в соответствии с Государственным образовательным стандартом осваивается студентами заочной формы обучения на V курсе. Содержание учебной программы базируется на биолого-экологических знаниях, заложенных в полном школьном курсе биологии и при изучении дисциплины «Основы биологии и экологии» на младших курсах.

Учебным планом дисциплины «Технология растениеводства» для студентов заочной формы обучения предусмотрено: связанное с самостоятельной проработкой литературы выполнение контрольной работы в межсессионный период, обязательная ее защита; небольшой курс лекций обзорного характера; выполнение лабораторных работ. Освоение курса контролируется экзаменом. Приступая к проработке курса, прежде всего следует ознакомиться с учебной программой, определить соответствие имеющейся в

распоряжении литературных источников, а при необходимости пополнить их дополнительной и специальной литературой, находящейся в библиотеке Сыктывкарского лесного института. Проработку дисциплины следует вести в той последовательности, которая предлагается программой. Совершенно неприемлемо отрывочное, выборочное изучение отдельных вопросов. При таком неправильном подходе возникают неизбежные пробелы в системе необходимых сведений и существенные затруднения в освоении вопросов. Изучение курса требует определенной последовательности, так как сведения предшествующих тем дают основу для освоения последующих.

Методические рекомендации по написанию контрольной работы студентами заочной формы обучения изложены в методических указаниях [5], с которыми можно ознакомиться в библиотеке Сыктывкарского лесного института. В то же время обращаем внимание, что при подготовке контрольной работы необходимо использовать современные издания учебников и учебных пособий, перечень которых приводится в библиографическом списке данных методических указаний.

Рекомендации по оформлению контрольной работы даны в «Положении о дипломном проектировании», часть 1 [4].

К защите допускается проверенная, удовлетворительная по форме и содержанию работа. На ее защите студент должен проявить знание вопросов, дать ответы на дополнительные вопросы, если они поставлены при проверке работы.

4.4.2. Варианты контрольной работы

Варианты контрольной работы содержат в себе шесть вопросов, составленных таким образом, чтобы максимально охватить изучаемую дисциплину. Последний вопрос включает в себя технологию возделывания той или иной полевой культуры. Варианты контрольной работы распределяются среди студентов-заочников преподавателем на установочных лекционно-лабораторных занятиях двумя способами: либо по последним двум цифрам номера зачетной книжки студента, либо в соответствии с

распределением их в списочном составе группы в алфавитном порядке.

Вариант № 1

1. Понятие о почве и ее плодородии. Основные типы почв таежной зоны Республики Коми, вовлеченные в сельскохозяйственное производство, и приемы регулирования их плодородия.

1. Предшественники полевых культур и их классификация.
2. Основная обработка почвы.
3. Классификация сорных растений и меры борьбы с ними.
4. Минеральные удобрения, их виды и рациональное использование.
5. Технология выращивания пшеницы озимой.

Вариант № 2

1. Агрофизические свойства почвы и приемы их регулирования.

2. Классификация почвы по обеспеченности их макро- и микроэлементами.
3. Мелкая обработка почвы.
4. Органические удобрения и их рациональное использование.
5. Понятие о севооборотах, их классификация.
6. Технология выращивания ярового ячменя.

Вариант № 3

1. Поверхностная обработка почвы.

2. Основные технологические приемы возделывания полевых культур.

3. Классификация полевых культур.
4. Приемы предпосевной обработки семян.
5. Способы посева полевых культур.
6. Технология выращивания зерновых вики посевной.

Вариант № 4

1. Известкование почвы.
2. Системы земледелия.
3. Факторы жизни растений и приемы их регуляции.
4. Виды ухода за посевами.
5. Условия хранения семян.
6. Технология выращивания картофеля.

Вариант № 5

1. Агротехнические основы защиты почв от эрозии.
2. Экологические аспекты применения удобрений в растениеводстве.
3. Факторы, лимитирующие фотосинтетическую деятельность посевов.
4. Использование пестицидов в растениеводстве.
5. Коэффициенты использования элементов питания из почвы и удобрений.
6. Технология заготовки сена.

Вариант № 6

1. Показатели качества посевного материала.
2. Понятие о максимальном потреблении и выносе питательных веществ полевыми культурами.
3. Виды вспашки.
4. Меры борьбы с сорными растениями.
5. Научные основы чередования культур в севообороте.
6. Технология выращивания сахарной свеклы.

Вариант № 7

1. Понятие о системе удобрений.
2. Диапазон оптимальной влагообеспеченности полевых культур.
3. Биологические критерии системы удобрений.
4. Понятие о биологическом азоте.
5. Почвоохранное растениеводство.
6. Технология выращивания клевера лугового.

Вариант № 8

1. Понятие о фотосинтетически активной радиации (ФАР).
2. Понятие о биологическом азоте в растениеводстве.
3. Альтернативные системы земледелия.
4. Закон физиологической равнозначности и незаменимости факторов.
5. Центры происхождения полевых культур.
6. Технология выращивания моркови столовой.

Вариант № 9

1. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.
2. Условия активного бобово-ризобияльного симбиоза.
3. Требование растений к обеспеченности элементами минерального питания.
4. Сроки и способы внесения удобрений под полевые культуры.
5. Глубина заделки семян.
6. Технология возделывания вико-овсяной смеси.

Вариант № 10

1. Смешанные и совместные посевы полевых культур.
2. Производство продуктов растениеводства, свободных от тяжелых металлов.
3. Климатические факторы таежной зоны Республики Коми, влияющие на урожай полевых культур.
4. Агротехнические приемы защиты почв от водной эрозии.
5. Защита полевых культур от вредных насекомых.
6. Технология выращивания тимopheевки луговой на сено.

5. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

5.1. Рубежный контроль

Рубежный контроль осуществляется преподавателем в середине и в конце семестра с помощью тестов, приведенных ниже. Всего студентам предлагается четыре варианта тестов по 25 вопросов в

каждом. Тесты проводятся в письменном виде и проверяются по ключу, который имеется у преподавателя.

5.1.1. Тесты по дисциплине «Технология растениеводства»

Вариант № 1

- 1. На территории нашей страны сорных растений произрастает около:**
 - 10000 видов
 - 2000 видов
 - 3000 видов

- 2. Если почва в руке скатывается в шнур или шар и дает кольцо с двухрублевую монету, то данная почва по механическому составу называется:**
 - средний суглинок
 - супесь
 - глина

- 3. Если сухой песок оставляет на руке пыль, то перед нами:**
 - песок связный
 - песок рыхлый
 - супесь

- 4. Соотношение песка и глины в почве называется:**
 - гранулометрическим составом
 - коллоидным составом
 - агрегатным составом

- 5. К почвам таежно-лесной зоны относятся:**
 - полигональные, желтоземы и красноземы
 - черноземы, болотные, болотно-подзолистые
 - подзолистые, дерново-подзолистые, пойменные аллювиальные

- 6. Оптимальная плотность почвы для большинства полевых культур лежит в диапазоне:**
 - 0,6–0,95 г/см³

- 1,1–1,3 г/см³
- 1,2–1,4 г/см³

7. Большинство почв Республики Коми имеет:

- кислую реакцию
- реакцию, близкую к нейтральной
- щелочную реакцию

8. Почвы Республики Коми нуждаются:

- в известковании
- в гипсовании
- и в известковании, и в гипсовании

9. Какие группы полевых культур не относятся к зерновым?

- пшеница, рожь, овес
- кукуруза, просо, рис
- клевер, эспарцет, пелюшка

10. К многолетним мятликовым травам относят:

- вику, пелюшку, сераделлу
- тимофеевку, кострец, овсяницу
- табак, махорку, хмель

11. К кормовым травам относят:

- клевер, люцерну, донник
- райграс, волоснец
- кострец, шавдар, пырей, ежу
- все вышеперечисленные травы

12. К сочным кормовым полевым культурам относят:

- горох, нут, фасоль
- картофель, морковь турнепс
- левзея, окопник, рапс

13. К эфирномасляным растениям относят:

- подсолнечник, сафлор, горчицу
- рыжик, клещевину, кунжут
- кориандр, анис, тмин, мяту

14. Зерновые бобовые (горох, соя, кормовые бобы, фасоль) относятся:

- к группе зерновых
- к группе кормовых трав
- к группе сочных кормов

15. Урожай – это:

- урожай сельскохозяйственных культуры с единицы площади
- продукция, полученная в результате выращивания сельскохозяйственных культур
- количество продукции, выращенной с единицы площади

16. Генеративный период развития растений – это:

- период от всходов до начала бутонизации
- последовательное образование и развитие отдельных органов растения в онтогенезе
- период от начала бутонизации до полной спелости семян

17. Продолжительность безморозного периода является:

- регулируемым фактором
- частично регулируемым фактором
- нерегулируемым фактором

18. Аэрация почвы является:

- регулируемым фактором
- частично регулируемым фактором
- нерегулируемым фактором

19. Оптимальная рН для картофеля находится в диапазоне:

- 4,5–4,9
- 5–6
- 6–6,5

20. Содержание в почве подвижного фосфора в пределах 51–100 мг/кг характеризует ее обеспеченность этим элементом как:

- низкую
- среднюю

- повышенную

21. Содержание в почве обменного калия в пределах 41–80 мг/кг характеризует ее обеспеченность этим элементом как:

- низкую
- среднюю
- повышенную

22. Содержание в почве легкогидролизуемого азота в пределах 40 мг/кг при рН равном менее 5 характеризует ее обеспеченность этим элементом как:

- низкую
- среднюю
- высокую

23. При глубине пахотного горизонта 32 см и плотности почвы 1,1 г/см³ масса пашни на 1 га составляет:

- 3000 т
- 3200 т
- 3600 т

24. Хорошие урожаи полевых культур соответствуют:

- 2–3 % использования ФАР
- 0,5–1 % использования ФАР
- 1,5–2 % использования ФАР

25. Главнейшие приемы регулирования освещенности полевых культур следующие:

- правильный расчет нормы высева семян
- расположение рядков с севера на юг
- своевременное уничтожение сорных растений
- создание смешанных посевов светолюбивых и тенелюбивых культур
- все вышеперечисленные приемы

Вариант № 2

1. К методам регулирования теплового режима почвы в северных районах относятся:

- ранневесеннее боронование и рыхление почвы
- применение посадок на гребнях и грядах
- снегозадержание

- мульчирование почвы
- все вышеперечисленные методы

2. К зольным макроэлементам питания растений относят:

- бор, молибден, марганец
- фосфор, калий, кальций, магний, железо и серу
- азот, углерод, водород и кислород

3. К микроэлементам относят:

- азот, фосфор, калий
- бор, молибден, марганец, кобальт
- алюминий, медь, кальций

4. Пары бывают (подчеркнуть правильные названия):

- чистыми
- ранними
- поздними
- яровыми

5. Для создания бездефицитного баланса гумуса в почве в нечерноземной зоне необходимо вносить навоза:

- 3–4 т/га
- 6–8 т/га
- 5–12 т/га

6. К корневым паразитным сорнякам относят:

- омелу белую
- мытник болотный
- заразиху подсолнечниковую

7. К корнеотпрысковым сорнякам относят:

- чеснок луговой
- лютик ползучий
- осот полевой

8. К корневищным сорнякам относят:

- кострец полевой
- донник желтый
- хвощ полевой

9. К эфемерным сорным растениям относят:

- амброзию полыннолистную
- пастушью сумку
- мокрицу

10. К двулетним сорнякам относят:

- донник белый
- пырей ползучий
- бодяк полевой

11. К контактными гербицидами относят:

- нитрофен, реглон
- атразин, симазин
- эптам

12. Перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования называют:

- ротацией
- звеном севооборота
- схемой севооборота

13. Чистый пар, в котором высевают полосами высокостебельные растения, называют:

- ранним паром
- кулисным паром
- сидеральным паром

14. Чистый пар, основная обработка которого начинается летом или осенью вслед за уборкой предшественника, называется:

- ранний пар
- черный пар
- занятый пар

15. По сороочищающей роли при правильном уходе к чистому пару приближаются:

- зерновые культуры
- пропашные культуры
- многолетние травы

16. К отличным предшественникам относятся:

- чистые пары и многолетние бобовые травы
- пропашные, однолетние бобовые
- озимые культуры

17. К хорошим предшественникам относятся:

- яровые зерновые
- технические непропашные культуры (лен, конопля)
- пропашные, однолетние бобовые

18. Лен, подсолнечник, сахарную свеклу нельзя высевать на одном поле в течение:

- двух лет подряд
- трех лет подряд
- четырех лет подряд

19. Недопустим посев сахарной свеклы:

- после подсолнечника
- после капусты
- после ржи

20. Под чистые пары обычно отводят поля:

- после отличных предшественников
- после хороших предшественников
- после удовлетворительных предшественников

21. Часть севооборота, представляющая собой сочетание 2–3 разнородных культур, называется:

- схемой севооборота
- звеном севооборота
- севооборотом

22. К пропашным культурам относят:

- кукурузу, подсолнечник, клещевину
- пшеницу, рожь
- кунжут, сераделлу

23. Севооборот, в котором более половины площади земли отводится для выращивания зерновых, картофеля и технических культур, называется:

- кормовым
- полевым
- специальным

24. Севооборот, в котором посевы зерновых прерываются чистым паром и зерновые занимают большую часть площади севооборота, называют:

- зернопропашным
- зернопаропропашным
- зернотравяным

25. В хозяйстве имеется простой суперфосфат с содержанием фосфора 20 %. Для внесения под растения 60 кг д. в. необходимо со склада взять:

- 150 кг удобрения
- 200 кг удобрения
- 300 кг удобрения

Вариант № 3

1. Разрушение почвы под действием воды и ветра называется:

- дефляцией
- солифлюкцией
- эрозией

2. Различают эрозию почвы (подчеркнуть правильные ответы):

- нормальную
- ускоренную
- нейтральную

3. Паровая и многопольнотравяная системы земледелия относятся:

- к примитивным
- к экстенсивным
- к переходным
- к интенсивным

4. Родина картофеля, арахиса, томата, ананаса, подсолнечника:

- Средиземноморский центр
- Центральноамериканский центр
- Южноамериканский центр

5. Родина ржи, люпина, вики:

- Переднеазиатский центр
- Средиземноморский центр
- Китайский центр

6. Процентное содержание в посевном материале чистых и одновременно всхожих семян называется:

- чистотой семян
- всхожестью семян
- посевной годностью семян

7. Узкорядный посев – это:

- междурядья от 10 до 25 см
- междурядья не более 10 см
- размещение семян без междурядий

8. Для перевода числовой нормы высева в весовую норму используют следующую формулу:

- $H = AM$
- $A = HM$
- $M = HA$

9. На глинистых почвах семена размещают:

- ближе к поверхности
- глубже от поверхности

10. Состояние почвы, при котором она не прилипает к органам орудий обработки, хорошо крошится и не пылит, называется:

- связностью
- физической спелостью
- пластичностью

11. Обработка почвы на глубину от 10 до 18 см называется:

- поверхностной
- основной
- мелкой

12. Прием обработки почвы, обеспечивающий усиленное крошение, тщательное перемешивание и рыхление почвы, называется:

- вспашкой
- культивацией
- фрезерованием

13. Прием, обеспечивающий выравнивание поверхности поля и частичное рыхление верхнего слоя почвы, называется:

- прикатывание
- шлейфование
- культивация

14. К бактериальным удобрениям относятся (подчеркнуть правильные названия):

- ризоторфин
- фосфобактерин
- изоризин

15. Калий хлористый рекомендуется вносить:

- на всех почвах
- не на всех почвах

16. Калий хлористый почву:

- подкисляет
- подщелачивает
- оказывает нейтральное действие

17. Фосфоритная мука:

- водорастворимая
- трудно растворимая
- растворимая в лимонной кислоте

18. Суперфосфат простой гранулированный почву:

- подщелачивает
- подкисляет
- оказывает нейтральное воздействие

19. Аммиачная селитра:

- не поглощается почвой
- поглощается почвой
- поглощается на 50 %

20. Натриевая селитра обладает гигроскопичностью:

- слабой
- очень сильной
- средней

21. Подстилочный (стойловый) навоз содержит:

- азота 5 %, фосфора 0,5 %, калия 1,5 %, 0,4 % кальция
- азота 10 %, фосфора 0,6 %, калия 1 %, 0,5 % кальция
- азота 0,5 %, фосфора 0,25 %, калия 0,6 %, 0,35 % кальция

22. Лучший материал, для получения подстилочного стойлового навоза:

- опилки
- сено
- торф

23. Примером сложных минеральных удобрений является:

- аммофос
- нитрофос
- преципитат

24. Предпосевная культивация решает следующие задачи:

- рыхление, выравнивание и прикатывание почвы перед посевом
- рыхление верхнего слоя почвы, борьба с сорняками
- установление контакта мелких семян с капиллярами почвы

25. Вегетативный период у однолетних культур – это:

- период от всходов до начала бутонизации
- от начала весеннего отрастания до начала бутонизации
- период от посева семян до созревания

Вариант № 4

1. К микроэлементам относят:

- азот, фосфор, калий
- бор, молибден, марганец, кобальт
- алюминий, медь, кальций

2. Пары бывают (подчеркнуть правильные названия):

- чистыми
- ранними
- поздними
- яровыми

3. Для создания бездефицитного баланса гумуса в почве в нечерноземной зоне необходимо вносить навоза:

- 3–4 т/га
- 6–8 т/га
- 5–12 т/га

4. Обработка почвы на глубину от 10 до 18 см называется:

- поверхностной
- основной
- мелкой

5. Прием обработки почвы, обеспечивающий усиленное крошение, тщательное перемешивание и рыхление почвы, называется:

- вспашкой
- культивацией
- фрезерованием

6. Прием, обеспечивающий выравнивание поверхности поля и частичное рыхление верхнего слоя почвы, называется:

- прикатывание
- шлейфование
- культивация

7. Суперфосфат простой гранулированный почву:

- подщелачивает

- подкисляет
- оказывает нейтральное воздействие

8. Аммиачная селитра:

- не поглощается почвой
- поглощается почвой
- поглощается на 50 %

9. Натриевая селитра обладает гигроскопичностью:

- слабой
- очень сильной
- средней

10. Подстилочный (стойловый) навоз содержит:

- азота 5 %, фосфора 0,5 %, калия 1,5 %, 0,4 % кальция
- азота 10 %, фосфора 0,6 %, калия 1 %, 0,5 % кальция
- азота 0.5 %, фосфора 0,25 %, калия 0.6 %, 0,35 % кальция

11. Лучший материал, для получения подстилочного стойлового навоза:

- опилки
- сено
- торф

12. Примером сложных минеральных удобрений является:

- аммофос
- нитрофос
- преципитат

13. Хорошие урожаи полевых культур соответствуют:

- 2–3 % использования ФАР
- 0,5–1 % использования ФАР
- 1,5–2 % использования ФАР

14. Главнейшие приемы регулирования освещенности полевых культур следующие:

- правильный расчет нормы высева семян
- расположение рядков с севера на юг
- своевременное уничтожение сорных растений

- создание смешанных посевов светолюбивых и тенелюбивых культур
- все вышеперечисленные приемы

15. Пары бывают (подчеркнуть правильные названия):

- чистыми
- ранними
- поздними
- яровыми

16. Для создания бездефицитного баланса гумуса в почве в нечерноземной зоне необходимо вносить навоза:

- 3–4 т/га
- 6–8 т/га
- 5–12 т/га

17. К корневым паразитным сорнякам относят:

- омелу белую
- мытник болотный
- заразиху подсолнечниковую

18. Генеративный период развития растений – это:

- период от всходов до начала бутонизации
- последовательное образование и развитие отдельных органов растения в онтогенезе
- период от начала бутонизации до полной спелости семян

19. Продолжительность безморозного периода является:

- регулируемым фактором
- частично регулируемым фактором
- нерегулируемым фактором

20. Аэрация почвы является:

- регулируемым фактором
- частично регулируемым фактором
- нерегулируемым фактором

21. Оптимальная pH почвы для картофеля находится в диапазоне:

- 4,5–4,9
- 5–6

- 6–6,5

22. Содержание в почве подвижного фосфора в пределах 51–100 мг/кг характеризует ее обеспеченность этим элементом как:

- низкую
- среднюю
- повышенную

23. Содержание в почве обменного калия в пределах 41–80 мг/кг характеризует ее обеспеченность этим элементом как:

- низкую
- среднюю
- повышенную

24. Различают эрозию почвы (подчеркнуть правильные ответы):

- нормальную
- ускоренную
- нейтральную

25. Паровая и многопольнотравяная системы земледелия относятся:

- к примитивным
- к экстенсивным
- к переходным
- к интенсивным

5.2. Итоговый контроль

Форма итогового контроля – экзамен. Он осуществляется в конце изучения дисциплины в соответствии с определенными требованиями и по перечню вопросов к экзаменационным билетам, изложенными ниже.

5.2.1. Требования к экзамену

К экзамену допускаются студенты, регулярно посещавшие лекции и лабораторные занятия, активно отвечавшие на вопросы

преподавателя, написавшие промежуточную контрольную работу и защитившие курсовой проект. Студенты заочной формы обучения, кроме вышеуказанных требований, должны представить до экзамена проверенную и исправленную контрольную работу..

5.2.2. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

63. Почва как природное образование (определение почвы, факторы почвообразования, основные типы почв, их распространение и использование).

64. Механический состав почв и его определение в лабораторных условиях.

65. Определение механического состава почв в полевых условиях.

66. Плодородие почвы и способы его регулирования.

67. Физико-механические и технологические свойства почвы.

68. Тепловой и питательный режимы почвы, их регуляция.

69. Производственная и ботанико-биологическая группировка полевых культур.

70. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.

71. Диапазон оптимальной влагообеспеченности полевых культур.

72. Классификация почв по обеспеченности их подвижным фосфором и обменным калием.

73. Классификация почв по обеспеченности микроэлементами.

74. Классификация почв по обеспеченности легкогидролизуемым азотом.

75. Классификация удобрений, сроки и способы их внесения.

76. Понятие о кислотности почвы.

77. Известьесодержащие соединения, используемые при известковании почв, сроки и способы их внесения в почву.

78. Расчет норм известьесодержащих удобрений в соответствии с требованиями полевых культур.

79. Максимальное потребление и вынос элементов питания растениями.

80. Коэффициенты использования элементов питания урожаем из почвы и удобрений.

81. Алгоритм расчета норм минеральных удобрений под планируемый урожай.

82. Алгоритм расчета норм органических удобрений под планируемый урожай.

83. Сроки, способы и нормы внесения минеральных удобрений.

84. Сроки, способы и нормы внесения органических удобрений.

85. Технология основной обработки почвы.

86. Технологические приемы возделывания полевых культур..
87. Технология посева зерновых культур.
88. Технология посадки кормовой капусты рассадой.
89. Почвы таежно-лесной зоны. Краткая характеристика агрохимических свойств.
90. Подготовка семян зерновых и многолетних трав к посеву.
91. Болотные почвы и мероприятия по их вовлечению в сельскохозяйственное производство.
92. Возникновение и совершенствование систем земледелия.
93. Бонитировка почв. Почвенная карта и ее использование в хозяйстве.
94. Технология предпосевной обработки почв.
95. Послепосевные технологические приемы ухода за посевами и посадками.
96. Классификация сорных растений и вред, причиняемый ими.
97. Меры борьбы с сорными растениями.
98. Агротехника ячменя.
99. Агротехника овса.
100. Примеры однолетних и многолетних сорных растений.
101. Технология выращивания пропашных культур.
102. Охрана труда и мероприятия по защите окружающей среды при работе с гербицидами.
103. Федеральный закон «О семеноводстве». Семеноводство полевых культур.
104. Способы посева и посадки полевых культур.
105. Государственный стандарт на посевные качества семян.
106. Подготовка семян к хранению.
107. Подготовка семян к посеву.
108. Задачи обработки почвы.
109. Меры предосторожности при работе с удобрениями и мероприятия по защите окружающей среды от загрязнения удобрениями.
110. Приемы обработки почвы (основная, мелкая, поверхностная).
111. Вспашка «всвал» и «вразвал».
112. Требования к качеству обработки почв.
113. Понятие о системе обработки почв.
114. Гидромелиорация и ее применение в земледелии.
115. Технология выращивания и уборки картофеля.

116. Технология выращивания и уборки пшеницы озимой.
117. Агротехнические основы защиты пахотных земель от эрозии.
118. Севообороты и необходимость их введения.
119. Виды паров.
120. Полевые севообороты.
121. Кормовые севообороты.
122. Введение и освоение севооборотов.
123. Предшественники основных полевых культур и их классификация.
124. Классификация севооборотов.
125. Органические удобрения и условия их эффективного применения.
126. Химическая мелиорация почв. Расчет доз извести, сроки и способы ее внесения.
127. Минеральные удобрения, их эффективное и экологически безопасное использование.
128. Фотосинтетическая деятельность посевов сельскохозяйственных культур. Понятие о ФАР.
129. Технология ухода за пропашными культурами.
130. Книга истории полей севооборота и агропаспорт.
131. Технология выращивания кормовых корнеплодов.
132. Альтернативные системы земледелия.
133. Почвоохранное растениеводство.
134. Основные этапы рекультивации нарушенных земель.
135. Приемы мелкой и поверхностной обработки почвы.
136. Роль света в формировании урожая и его регуляция в посевах.
137. Основные типы почв, вовлеченных в сельскохозяйственное производство таежно-лесной зоны.
138. Технология выращивания клевера лугового.
139. Технология выращивания вико-овсяной смеси.
140. Технология выращивания клеверо-тимофеечной смеси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Последовательное выполнение учебной программы по дисциплине «Технология растениеводства», выраженное в регулярных посещениях лекций и лабораторных занятий в соответствии с расписанием занятий, а также в подготовке к различным видам промежуточного контроля знаний, позволит студентам прийти к итоговому экзамену всесторонне подготовленными теоретически и с приобретенными навыками, как того требует Государственный образовательный стандарт по специальности 130131 «Механизация сельского хозяйства».

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для овладения теоретическим курсом «Технология растениеводства» необходимы знания таких наук, как ботаника, почвоведение, земледелие, химия, агрохимия, зоология, метеорология, физиология растений, семеноводство и др.

Курсовая работа – важнейший элемент самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технология растениеводства», позволяющая интегрировать различные знания в вышеперечисленных областях наук и адаптировать технологию выращивания полевых культур к конкретным почвенно-климатическим условиям региона.

Углубленное изучение курса «Технология растениеводства» предполагает выполнение студентами курсовой работы,

представляющую собой форму отчетности по самостоятельной работе студента и содержащую систематизированные сведения по определенной теме.

При этом решаются следующие задачи:

- приобретение навыков работы с научной литературой по анализу почвенно-климатических условий выращивания полевых культур;
- приобретение знаний по требованиям биологии полевых культур и умение обосновывать выбор сорта;
- умение ориентироваться в классификации и выборе предшественника при размещении полевых культур в севообороте;
- приобретение навыков составления технологических карт по выращиванию полевых культур;
- освоение методов расчета доз минеральных и органических удобрений под планируемый урожай;
- приобретение опыта оформления пояснительной записки в соответствии с требованиями действующих ГОСТов.

В данных методических указаниях приведены порядок выбора темы курсовой работы на кафедре, содержание курсовой работы, описаны требования к объему и содержанию глав, даны указания по требованиям к оформлению текстовой части курсовой работы, а также порядок защиты курсовой работы.

Отдельно в приложениях приведены примерный список тем курсовой работы по дисциплине «Технология растениеводства» (приложение А), пример оформления титульного листа курсовой работы (приложение Б), пример содержания курсовой работы

(приложение В) и специальные термины науки растениеводства и пояснения к ним (приложение Г).

Соблюдение приведенных рекомендаций и указаний значительно облегчит студентам выполнение курсовой работы, а приобретенные знания и навыки помогут им легче адаптироваться к условиям их будущей профессиональной деятельности на производстве. Кроме того, приобретенные навыки оформления пояснительной записки курсовой работы будут использованы ими и при написании и защите дипломного проекта.

3.1 Порядок выбора и оформления темы курсовой работы

Студент выбирает тему курсовой работы из числа тем, предлагаемых кафедрой (перечень примерных тем курсовых работ приведен в приложении А). Тематика курсовой работы разрабатывается и составляется преподавателем, ведущим теоретический курс по дисциплине «Технология растениеводства». Список тем должен быть утвержден на заседании кафедры и на методическом совете сельскохозяйственного факультета. Выбор темы сопровождается оформлением на специальном бланке задания на выполнение курсовой работы. Задание на выполнение курсовой работы включает:

- тему курсовой работы;
- перечень основных вопросов, подлежащих исследованию;
- список основных источников литературы по теме курсовой работы;
- срок сдачи выполненной курсовой работы на кафедру для проверки его руководителем темы;
- дату защиты курсовой работы.

Задание на курсовую работу подписывается руководителем темы и ее исполнителем, утверждается заведующим кафедрой, после чего выдается на руки исполнителю для реализации темы курсовой работы. Как правило, срок написания курсовой работы приурочивается к завершению теоретического курса по дисциплине, т. е. к концу семестра. Дата защиты курсовой работы определяется кафедрой и согласуется с деканатом сельскохозяйственного факультета.

После выбора темы студент уточняет у руководителя вопросы, которые он должен раскрыть в процессе своего исследования, составляет и согласовывает план-график выполнения отдельных разделов курсовой работы и приступает к реализации работы.

Выполненную курсовую работу студент сдает на кафедру для ее рецензирования руководителем не менее чем за десять дней до ее защиты. После проверки рукописи руководитель может вернуть ее студенту на доработку. После устранения всех замечаний руководителя темы курсовой работы студент регистрирует ее в деканате и сдает на кафедру. Перед защитой студент готовит письменно краткий доклад по теме курсовой работы, рассчитанный

на 6 –7 мин, и согласовывает его содержание с руководителем работы.

3.2 Требования к содержанию текстовой части курсовой работы

Текст курсовой работы должен отвечать следующим требованиям:

- четкость структуры;
- логичность и последовательность изложения материала;
- ясность и лаконичность;
- соответствие изложения материала нормам литературного русского языка.

Пояснительная записка должна включать в себя следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- главы основной части;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Пример оформления **титульного листа** курсовой работы по технологии растениеводства приведен в приложении Б.

В **содержании** перечисляют последовательно заголовки разделов, подразделов и указывают номера страниц, на которых

они размещены. Пример оформления содержания курсовой работы по технологии растениеводства приведен в приложении В.

Введение кратко характеризует современное состояние вопроса, которому посвящена тема курсовой работы. В конце введения формулируются цели и задачи работы.

В главах **основной части** излагается содержание работы, описываются результаты выполненной работы.

Заключение содержит оценку результатов работы. Эта оценка дается с точки зрения соответствия полученных результатов требованиям выданного задания.

Библиографический список начинают с новой страницы без указания номера раздела. В список литературы включают книги, брошюры, статьи, методические указания, государственные стандарты, электронные ресурсы и любые другие источники, использованные при написании курсовой работы.

Законченная курсовая работа сдается на кафедру в сброшюрованном виде с отметкой о ее регистрации в деканате.

3.3 Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы

К написанию пояснительной записки курсовой работы студент должен относиться со всей серьезностью, так как знание основных требований к оформлению рукописей может пригодиться ему впоследствии при написании дипломного проекта.

При оформлении пояснительной записки курсовой работы следует руководствоваться «Положением о дипломном проектировании» (части 1 и 2), приведенным в списке обязательных стандартов и положений для написания и оформления курсовой работы (раздел 5).

3.4 Порядок защиты курсовой работы

Завершенная курсовая работа вместе с заданием на курсовую работу после ее регистрации в деканате передается на кафедру. Принятие решения о допуске студента к защите курсовой работы осуществляется ее руководителем. Допуск студента к защите курсовой работы подтверждается подписью руководителя на титульном листе курсовой работы с указанием даты допуска.

Курсовая работа может быть не допущена к ее защите при невыполнении существенных разделов задания, грубых нарушениях правил оформления работы, игнорировании высказанных руководителем работы замечаний и предложений в ходе ее предварительной проверки.

Защита курсовой работы носит публичный характер и включает устный доклад студента, а также его обсуждение членами специально созданной комиссии. Состав комиссии назначается кафедрой и утверждается деканатом. В состав комиссии входят: преподаватель, читающий теоретический курс по дисциплине «Технология растениеводства», заведующий кафедрой, на которой читается данная дисциплина, и приглашенный специалист

Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми или руководитель (специалист) сельскохозяйственного предприятия, имеющие базовое сельскохозяйственное образование.

В своем докладе студент освещает актуальность и научную и практическую значимость темы курсовой работы, цель и задачи, объект и предмет работы. Далее он раскрывает сущность проблемы и свой вклад в ее решение, характеризует итоги проведенной работы, намечает перспективы работы над данной темой путем внедрения результатов работы в практическую деятельность либо ее дальнейшего научного изучения.

Порядок обсуждения курсовой работы предусматривает:

- ответы студента по существу курсовой работы на вопросы членов комиссии и других лиц, присутствующих на защите;
- выступление научного руководителя темы курсовой работы;
- дискуссию по теме и результатам защищаемой курсовой работы.

Решение об итоговой оценке курсовой работы принимается членами комиссии коллегиально по результатам анализа предъявленной курсовой работы, прозвучавшего доклада и ответов докладчика на вопросы членов комиссии и присутствующих на защите. Результаты оценки работы председатель комиссии оглашает публично в торжественной обстановке после окончания защиты курсовых работ.

3.5 Список обязательных стандартов и положений для написания и оформления курсовой работы

Для оформления пояснительной записки курсовой работы необходимо пользоваться следующими стандартами.

1 ГОСТ 7.32–2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.1–84 ; введ. 2002-07-02. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 48 с.

2 ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.32–91 ; введ. 2001-07-02. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 15 с.

3 Положение о дипломном проектировании [Текст]. Ч. 1. Единые требования к текстовым документам / сост. В. А. Паршукова, А. А. Митюшов ; СЛИ. – Сыктывкар, 2009. – 36 с.

4 Положение о дипломном проектировании [Текст]. Ч. 2. Единые требования к структуре, оформлению и представлению дипломных проектов и дипломных работ / сост. В. А. Паршукова, А. А. Митюшов ; СЛИ. – Сыктывкар, 2009. – 80 с.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная учебная литература

1. Технология растениеводства [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 110301 "Механизация сельского хозяйства" всех форм обучения : самостоятельное электронное издание / Г. Г. Романов, Р. А. Беяева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сыкт. лесн. ин-т (фил.) ФГБОУ ВПО С.-Петерб. гос. лесотехн. ун-т им. С. М. Кирова, Каф. электрификации и механизации сельского хоз-ва. – Электрон. текстовые дан. (1 файл в формате pdf: 1,61 Мб). – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – on-line. – Систем. требования: Acrobat Reader

(любая версия). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000380.pdf>.

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Текст] : учеб. пособие для вузов по агроэкон. спец. / под ред. В. И. Филатова. – Москва : КолосС, 2003. – 724 с.

2. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Текст] : учеб. пособие для вузов по агроэкон. спец. / ред. В. И. Филатов. – Москва : КолосС, 2004. – 724 с.

3. Посыпанов, Г. С. Практикум по растениеводству [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по агрономическим спец. / Г. С. Посыпанов. – Москва : КолосС. – [Б. м.] : Мир, 2004. – 256 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

4. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и преработки продукции растениеводства [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по агроэкономическим и агрономическим спец. / ред. : В. И. Филатов. – Москва : КолосС, 2004. – 624 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). -

5. Романова, Е. В. Технология хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Романова, В. В. Введенский ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. – 188 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/115655/>.

6. Таланов, И. П. Практикум по растениеводству [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлениям и спец. агрономического образования / И. П. Таланов. – Москва : КолосС, 2008. – 279 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

7. Технология растениеводства [Электронный ресурс] : метод. указ. к выполн. курсовой работы для студ. спец. 110301 "Механизация сельского хозяйства" всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. электрификации и механизации сельского хоз-ва ; сост. : Г. Г. Романов, Г. Т. Шморгунов. – Электрон. текстовые дан. (1 файл в формате pdf: 0,3 Мб). – Сыктывкар : СЛИ, 2010. – on-line. – Систем. требования: Acrobat Reader (любая версия). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа : <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000118.pdf>.

8. Технология растениеводства. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс] : метод. указ. для студ. направления подготовки дипломированного специалиста 660300 "Агроинженерия" (спец. 110301 "Механизация сельского хозяйства") всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф.

электрификации и механизации сельского хоз-ва ; сост. Г. Г. Романов. – Электрон. текстовые дан. (1 файл в формате pdf: 0,6 Мб). – Сыктывкар : СЛИ, 2010. – on-line. – Систем. требования: Acrobat Reader (любая версия). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа : <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000117.pdf>

Дополнительная литература

1. Аграрная наука [Текст] : научно-теоретический и производственный журнал. – Выходит ежемесячно.

2008 № 7-9,11,12;

2009 № 1-9;

2012 № 1-12;

2. Агробизнес – Россия. Экономика – Оборудование – Технологии [Текст]. – Москва : ЗАО "Сельхозиздат". – Выходит ежемесячно.

2008 № 7-12;

3. Вестник российской академии сельскохозяйственных наук [Текст] : научно-теоретический журнал. – Выходит раз в два месяца.

2008 № 4-6;

4. Международный сельскохозяйственный журнал [Текст] : научно-производственный журнал. – Выходит раз в два месяца.

2008 № 4-6;

2009 № 1-4;

5. Наука и жизнь [Текст] : научно-популярный журнал/ Автономная некоммерческая организация "Редакция журнала "Наука и жизнь". – Москва : [б. и.]. – Основан в 1890 г. Издание возобновлено в 1934 г. – Выходит ежемесячно.

2008 № 7-12;

2009 № 1-7,9;

2010 № 1-12;

2011 № 1-12;

2012 № 1-12.

Приложение А

Примерный список тем курсовой работы

по дисциплине «Технология растениеводства»

1. Технология выращивания картофеля на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
2. Технология выращивания яровой пшеницы на дерново-подзолистых суглинистых почвах.
3. Технология выращивания озимой ржи на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
4. Технология выращивания ярового ячменя на супесчаных подзолистых почвах таежно-лесной зоны.
5. Технология выращивания ярового овса на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
6. Технология выращивания гороха посевного на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
7. Технология выращивания кормовых бобов на суглинистых почвах в условиях Республики Коми.
8. Технология возделывания клевера лугового на семена в условиях Республики Коми.
9. Технология выращивания вико-овсяной смеси на зеленую массу на суглинистых почвах в условиях таежно-лесной зоны.
10. Технология возделывания клеверо-тимофеечной смеси на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.

11. Технология выращивания вико-овсяной смеси на зеленую массу на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
12. Технология возделывания галеги восточной на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
13. Технология возделывания кормовой свеклы на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
14. Технология возделывания турнепса на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
15. Технология выращивания кормовой моркови на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
16. Технология выращивания брюквы на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
17. Технология выращивания тимopheевки луговой на сено на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
18. Технология выращивания овсяницы луговой на сено на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.
19. Технология выращивания ежи сборной на хорошо осушенных болотных почвах.
20. Технология возделывания райграса однолетнего на суглинистых почвах в условиях Республики Коми.
21. Технология выращивания кормовой капусты на суглинистых почвах в условиях Республики Коми.
22. Технология выращивания топинамбура на суглинистых почвах таежно-лесной зоны.

Приложение Б

Пример оформления титульного листа курсовой работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

**Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С. М. Кирова»**

Кафедра электрификации и механизации сельского хозяйства

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Технология растениеводства»

**Тема: «Технология выращивания картофеля на суглинистых
почвах таежно-лесной зоны»**

**Исполнитель: студент 443 гр.
Иванов И. И.**

Руководитель: к. с.-х. н., доцент Романов Г. Г.

Сыктывкар 2012

Приложение В

Пример оформления содержания курсовой работы

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
.....	
1 Краткая почвенно-климатическая характеристика зоны возделывания культуры.....	
1.1	
Климат.....	
.....	
1.2	
Рельеф.....	
.....	
1.3	
Растительность.....	
.....	
1.4	
Почвы.....	
.....	
1.5 Агропроизводственное районирование территории Республики Коми.....	
2 Биологические особенности полевой культуры.....	
2.1 Ботаническое описание культуры.....	
2.2 Требования культуры к свету и теплу.....	
2.3 Требования к влаге.....	
.....	
2.4 Потребность в элементах минерального питания.....	
2.5 Требования к почве (кислотность, механический состав, обеспеченности почвы	

макро- и микроэлементами).....	
2.6 Сорта полевой культуры, их характеристика и обоснование выбора сорта.....	
3 Технология выращивания полевой культуры.....	
3.1 Обработка почвы.....	
3.2 Подготовка семенного материала к посеву.....	
3.3 Посев.....	
3.4 Уходы за посевами (посадками).....	
3.5 Уборка урожая.....	
4 Экологические требования и техника безопасности в технологии растениеводства.....	
Заключение.....	
Библиографический список.....	
Приложение А. Расчет нормы минеральных (и/или органических) удобрений под планируемый урожай полевой культуры.....	
Приложение Б. Технологическая карта возделывания полевой культуры.....	

