

Новосибирский государственный аграрный университет
Институт заочного образования и повышения квалификации
Агрономический факультет
Кафедра ботаники и физиологии растений

Биохимия и физиология растений

**Методические указания по изучению дисциплины и задания
для контрольных работ**

Новосибирск 2005

УДК 581.1

Составители: доцент Дымина Е. В.
доцент Баяндина И. И.

Биохимия и физиология растений / Метод, указания по изучению дисциплин и задания для контр. работ./ Новосиб. гос. аграр. ун-т; - Новосибирск, 2003. - 14 с.

Для студентов заочного обучения аграрного вуза по специальностям: «Технология сельскохозяйственного производства», «Агрономия», «Агроэкология».

Утверждены методической комиссией Института образования и повышения квалификации.

Рецензент

Ответственный за выпуск

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

1.1. Цели и задачи курса

Курс биохимии и физиологии растений, изучаемый в аграрном университете, включает в себя следующие разделы:

- физиология и биохимия растительной клетки;
- водный обмен растений;
- фотосинтез;
- дыхание растений;
- минеральное питание растений;
- рост и развитие растений;
- приспособление и устойчивость растений;
- физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.

Биохимия как наука дает представление о химическом составе организмов и о химических превращениях, происходящих в процессе их жизнедеятельности. Физиология изучает функции растительных организмов.

Основная цель при изучении данного курса состоит в том, чтобы обеспечить студентов теоретическими знаниями, практическими навыками и умениями разбираться в важнейших вопросах сущности физиологических процессов, а также закономерностей роста и развития растений и сформированного урожая.

Задача дисциплины - научиться управлять протекающими в организме растений процессами с целью получения максимально возможного количества высококачественной продукции растениеводства с единицы площади.

Умение вскрывать присущие физиологическим процессам растений противоречия, конкретизировать физиологические явления в различных видах и сортах растений расширяет и углубляет возможность активного вмешательства человека в физиологические процессы растений, позволяет овладеть этими процессами, направлять их течение, менять само растение сообразно поставленным целям.

Умение ориентироваться в процессах, протекающих в растениях, является необходимым условием для каждого специалиста - агронома и биолога.

Изучение жизненных функций растений проводится на различных уровнях организации - молекулярно-генетическом, клеточном, тканевом, организменном, биоценологическом.

Исследования физиологических процессов, происходящих в растениях, невозможно без знания анатомии, морфологии и истории развития растений, а также физики и химии, на которые опирается и выводами и законами которых пользуется физиология растений.

1.2. Распределение учебного времени на изучение дисциплины

Изучение дисциплины проводится в соответствии с программами и графиками учебного процесса по каждой специальности, утвержденными Учебно-методическими объединениями (УМО) и советами факультетов, а также методической комиссией Института заочного образования и повышения квалификации (ИЗОП). В период сессии студенты слушают лекции и выполняют лабораторно-практические работы.

В межсессионный период студенты должны заниматься с литературой самостоятельно.

1.3. Библиографический список

Для самостоятельной работы в межсессионный период и при подготовке к занятиям во время сессии рекомендуется следующая литература.

1. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. - М., 1980.
2. Лебедев С.И. Физиология растений. - М., 1982.
3. Полевой В.В. Физиология растений. - М., 1989.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений./Под ред. Н.Н. Третьякова. - М., 1998.
5. Сакс А. и др. Практикум по физиологии и биохимии растений. - Омск, 1977.
6. Якушкина Н.И. Физиология растений. - М.: Просвещение, 1983. - 335 с.
7. Рубин Б.А. Курс физиологии растений. - М.: Высшая школа, 1976. - 576 с.
8. Либберт Э. Физиология растений. /Пер. с нем. - М.: Мир, 1976. - 584 с.
9. Гэлстон А., Дэвис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения. /Пер. с англ. - М., 1983.- 552 с.
10. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. /Пер. с нем. - М.: Мир, 2000. - 470 с.
11. Рейвн П. И др. Современная ботаника. /Пер. с англ. - М., 1990
12. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1980.- 304 с.
13. Водный обмен растений. - М.: Наука, 1989.- 256 с.
14. Фотосинтез. В 2-х т. /Под ред. Говинджи. Пер. с англ. - М.: Мир, 1987, Т.1. - 778 с.; Т.2. - 460 с.
15. Головкин Т.К. Дыхание растений (физиологические аспекты). - СПб.: Наука, 1999. - 204 с.
16. Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение. - СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. - 232 с.
17. Уоринг Ф., Филлипс И. Рост растений и дифференцировка. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1984.- 248 с.
18. Полевой В.В. Фитогормоны. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. 1982.- 248 с.

2. Рекомендации по изучению разделов и тем дисциплины

Биохимия и физиология в аграрном университете является фундаментальной наукой, создающей основу для изучения специальных дисциплин и требует от студентов заочной формы обучения систематической самостоятельной работы.

Предлагается следующий план изучения дисциплины:

1. Согласно библиографическому списку подобрать литературу на заданную тему.
2. Прочсть их, выделить основные понятия и термины.
3. Изучить химические формулы веществ, их классификацию и функции в организме.
4. Рассмотреть различные процессы, протекающие в растениях, используя рисунки и схемы, приведенные в учебниках.
5. Выяснить взаимосвязь различных процессов в растении и влияние на них факторов окружающей среды.
6. Изучить основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая сельскохозяйственных культур.

3. Задания и методические указания для выполнения контрольных работ

Студенты, обучающиеся по специальности «Агронмия» и «Технология с/х производства», выполняют две контрольные работы по физиологии растений № 2 и 3. Студенты, обучающиеся по специальности «Агроэкология» в первую сессию выполняют контрольную работу №1 по биохимии растений, а во вторую сессию - контрольные работы №2 и 3 по физиологии растений. Номера вопросов следует находить в таблице I по двум последним цифрам своего шифра, причем по горизонтали берется последняя цифра, а по вертикали предпоследняя.

Контрольные работы выполняются письменно и высылаются методисту заочного обучения Вашей специальности. Методист регистрирует её и передает на кафедру ботаники и физиологии растений.

На обложке работы указывается название дисциплины, специальность, курс, группу. Полностью указывается фамилия, имя, отчество, номер контрольной работы и шифр студента, далее полный адрес места жительства и название предприятия или организации, где работает студент.

В начале строки ставится номер вопроса, затем идет текст вопроса. С новой строки излагается ответ па вопрос. Ответ дается в краткой форме, но четко и полно, содержа конкретный материал. В ответах кроме описательной части, должны приводиться примеры и цифровые данные, а также схемы и рисунки, характеризующие тот или иной процесс.

На странице оставляются поля 2,5 - 3 см для замечаний рецензента. Каждая контрольная работа содержит 7 вопросов. Задание должно быть написано четким и разборчивым почерком или напечатано. Рисунки, схемы и диаграммы должны быть подписаны. В конце контрольной работы приводится список использованной литературы, дата и личная подпись студента. Работа проверяется рецензентом и засчитывается после устного собеседования.

Перечень вопросов для контрольной работы №1 (биохимия растений)

1. Предмет и задачи биохимии растений.
2. История развития биохимии растений.
3. Строение и свойства углеводов.
4. Классификация углеводов.
5. Функции углеводов в растении.
6. Обмен углеводов в растениях.
7. Моносахариды и их свойства.
8. Полисахариды.
9. Строение и свойства липидов.
10. Основные константы растительных жиров.
11. Состав и строение липоидов.
12. Биологические функции липидов.
13. Обмен липидов в растениях.
14. Взаимосвязь между углеводным и липидным обменом.
15. Аминокислоты, строение и свойства.
16. Классификация аминокислот.
17. Синтез аминокислот.
18. Строение и свойства белков.
19. Классификации белков.
20. Функции белков в растении.
21. Синтез белка.
22. Ферменты, их состав и строение.
23. Механизм действия ферментов.
24. Экзо-, эндо- и эктоферменты.
25. Классификация ферментов.
26. Зависимость активности ферментов от различных факторов.
27. Активаторы и ингибиторы ферментов.

28. Водорастворимые витамины.
29. Жирорастворимые витамины.
30. Дезоксирибонуклеиновая кислота, строение и функции.
31. Рибонуклеиновые кислоты, строение и функции.
32. Нуклеотиды, строение и функции.
33. Синтез молекул ДНК.
34. Синтез молекул РНК.
35. Клетка - элементарная структура живого организма.
36. Современная концепция строения биологических мембран.
37. Свойства биологических мембран.
38. Функции биологических мембран.
39. Механизм транспорта веществ через мембраны.
40. Структура и функции ядра.
41. Структура и функции эндоплазматической сети и рибосом.
42. Структура и функции пластид.
43. Структура и функции митохондрий.
44. Структура и функции аппарата Гольджи и вакуоли.
45. Структура и функции цитоплазмы и цитоскелета.
46. Структура и функции клеточной стенки.
47. Вторичные вещества и их функции.
48. Органические кислоты, их роль в жизни растений.
49. Фенольные вещества.
50. Терпеноиды.
51. Алкалоиды.
52. Фитонциды.
53. Превращение веществ при созревании зерновых культур.
54. Макроэргические соединения.
55. Конституционные и запасные вещества.
56. Превращение веществ при созревании масличных культур.
57. Особенности созревания сочных плодов.
58. Превращения веществ при созревании семян зернобобовых культур.
59. Качество растительных масел в зависимости от климатических факторов.
60. Транспортные и конституционные вещества.
61. Олигосахариды, их строение и свойства.
62. Каротиноиды.
63. Фикобилины.
64. Хлорофиллы.
65. Условия образования и разрушения хлорофилла.
66. Гликозиды.
67. Антибиотики.
68. Созревание корнеплодов.
69. Коферменты, их строение и функции.
70. Превращение запасных веществ в прорастающих семенах.

**Перечень вопросов для контрольной работы №2
(физиология растений)**

1. Предмет и задачи физиологии растений.
2. История развития физиологии растений.
3. Клетка - элементарная структура живого организма.
4. Значение воды для растений, ее свойства и формы.
5. Функции воды в биологических объектах.
6. Понятие об осмотическом давлении, тургоре и сосущей силе.
7. Клетка как осмотическая система.
8. Потеря тургора при плазмолизе и завядание.
9. Поглощение воды корнями. Понятие об апопласте и симпласте.
10. Зависимость поглощения воды корнями от внутренних и внешних факторов.
11. Корневое давление, состав пасоки.
12. Транспирация, ее виды и показатели.
13. Передвижение воды по растению.
14. Водный дефицит и водный баланс.
15. Зависимость транспирации от внутренних и внешних факторов.
16. Общая характеристика фотосинтеза.
17. Лист как орган фотосинтеза. Строение и функции хлоропластов.
18. Фотосинтезирующие пигменты, их строение и функции.
19. Световая фаза фотосинтеза. Фотосистемы I и II. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.

20. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина (С 3 путь).
21. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Хэтча - Слэка (С 4 путь).
22. Фотодыхание.
23. Показатели фотосинтеза и продуктивность растений.
24. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез.
25. Общая характеристика дыхания.
26. Ферменты дыхания.
27. Гликолиз.
28. Цикл Кребса.
29. Электронно-транспортная цепь митохондрий.
30. Пентозофосфатный путь дыхания.
31. Виды брожения и их связь с дыханием растений.
32. Влияние внешних факторов на дыхание.
33. Дыхательный коэффициент. Показатели дыхания.
34. Способы регулирования дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.
35. Химический состав растений. История развития учения о питании растений.
36. Азот: доступные формы и значение для растения.
37. Круговорот азота в экосистеме.
38. Фосфор: доступные формы, круговорот, значение для растения.
39. Калий: доступные формы, круговорот, значение для растения.
40. Сера: доступные формы, круговорот, значение для растения.
41. Магний, кальций, алюминий, кремний: доступные формы и значение для растения.
42. Микроэлементы: доступные формы и значение для растения.
43. Механизм поглощения минеральных элементов растениями.
44. Физиологические основы применения удобрений.
45. Влияние внутренних и внешних факторов на минеральное питание растений.
46. Закономерности роста растений.
47. Онтогенез, его этапы у растений.
48. Эмбриональный этап онтогенеза растений.
49. Ювенильный этап онтогенеза растений.
50. Репродуктивный этап онтогенеза растений.
51. Этап старения в онтогенезе у растений.
52. Морфогенез растений.
53. Фотопериодизм, его влияние на физиологические и морфологические особенности растений.
54. Яровизация.
55. Фитогормоны роста.
56. Фитогормоны старения и стресса.
57. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и развитие растений.
58. Физиологическая суть движений растений.
59. Применение регуляторов роста в сельском хозяйстве.
60. Физиология стресса и адаптивные возможности растений.
61. Механизмы стресса на клеточном, организменном и популяционном уровнях.
62. Холодостойкость растений.
63. Морозоустойчивость растений.
64. Жароустойчивость растения и пути ее повышения.
65. Засухоустойчивость и пути ее повышения.
66. Причины полегания растений, пути борьбы с ним.
67. Солеустойчивость растений.
68. Физиология устойчивости растений к инфекции.
69. Глубокий и вынужденный покой растений.
70. Физиологические основы орошения.

**Перечень вопросов для контрольной работы № 3
(физиология растений)**

1. Предмет, задачи и методы физиологии растений.
2. Клетка как элементарная структурная единица организма.
3. Основные принципы жизнедеятельности растительной клетки.
4. Клеточная оболочка: ее состав, строение, функции.
5. Строение биологических мембран.
6. Функции и свойства биологических мембран.
7. Механизм транспорта веществ через мембрану.
8. Строение, химический состав и функции пластид.
9. Митохондрии - дыхательные центра клетки.
10. Вакуоль, ЭПС, рибосомы, ядро.
11. Цитоплазма, плазмодесмы, аппарат Гольджи.

12. Раздражимость и реакция клетки на повреждающее воздействие.
13. Химический состав растительной клетки.
14. ДНК: строение, функции.
15. РНК: строение, функции.
16. АТФ и другие макроэргические соединения.
17. Витамины.
18. Углеводы, их строение и свойства.
19. Основные классы углеводов, их функции в растениях.
20. Липиды растительной клетки.
21. Аминокислоты: строение, свойства, классы.
22. Биосинтез белка.
23. Структура и функции белков.
24. Биологическая роль ферментов.
25. Кинетика ферментативной реакции.
26. Регуляция ферментативной деятельности.
27. Основные классы ферментов.
28. Физиологическая роль воды в растении. Структура, свойства и формы воды в клетке.
29. Термодинамические основы водообмена растений.
30. Значение транспорта воды и путь водного тока в растении.
31. Особенности корневой системы как органа поглощения.
32. Почва как среда водоснабжения растений.
33. Корневое давление, его зависимость от внешних и внутренних условий.
34. Транспирация устьичная и кутикулярная.
35. Физиология устьичных движений.
36. Влияние на растения недостатка воды.
37. Влияние на растения избытка влаги в почве.
38. Влияние внутренних и внешних условий на транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления.
39. Фотосинтез как основа энергетики биосферы.
40. Лист - основной орган фотосинтеза.
41. Хлоропласт, их состав, строение и функции.
42. Хлорофиллы.
43. Каротиноиды.
44. Световая фаза фотосинтеза.
45. Метаболизм углерода при фотосинтезе (темновая фаза - цикл Кальвина).
46. Цикл Хетча и Сленка.
47. Эндогенные механизмы регуляции фотосинтеза.
48. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.
49. Индекс листовой поверхности и фотосинтетический потенциал.
50. Интенсивность и чистая продуктивность фотосинтеза.
51. Значение и сущность дыхания, его роль в обмене веществ.
52. Основные пути окисления дыхательного субстрата.
53. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
54. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
55. Окислительный пентозофосфатный цикл.
56. ЭТЦ дыхания и окислительное фосфорилирование.
57. Зависимость дыхания от внутренних факторов.
58. Экологические аспекты дыхания.
59. Необходимые растению элементы минерального питания.
60. Макроэлементы, их усвояемые соединения, нарушения при недостатке в растении.
61. Микроэлементы, их роль и доступные формы.
62. Диагностика минерального питания растений.
63. Поглощение минеральных веществ растением.
64. Радиальный транспорт ионов в корне.
65. Восходящий и нисходящий транспорт веществ в растении.
66. Регулирование растением скорости поглощения ионов.
67. Азотное питание растений.
68. Усвоение растениями нитратного азота.
69. Ассимиляция аммиака растениями.
70. Фосфор, доступные формы, круговорот.
71. Сера как необходимый элемент питания растений.
72. Калий, его значение в жизни растений.
73. Магний, кальций, алюминий, кремний и другие металлы.
74. Физиологическая роль микроэлементов, общая характеристика.
75. Физиологические основы применения удобрений.
76. Источники азота для растений.

77. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме.
78. Плотность и распределение корней в посеве.
79. Влияние ризосферной микрофлоры на питание растений.
80. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.
81. Влияние факторов среды на минеральное питание растений.
82. Понятие о росте и развитии растений.
83. Фитогормоны роста.
84. Фитогормоны старения и стресса.
85. Применение фитогормонов и физиологически активных веществ в с-х.
86. Биотехнология.
87. Факторы среды, влияющие на рост и развитие растений.
88. Движение растений (тропизмы и настии).
89. Онтогенез растений, его этапы.
90. Яровизация.
91. Фотопериодизм.
92. Формирование семян как эмбриональный этап онтогенеза.
93. Влияние внутренних и внешних факторов на качество семян.
94. Физиология покоя и прорастания семян.
95. Физиологические основы хранения сельскохозяйственной продукции.
96. Дыхание как основной энергетический процесс в прорастающих семенах.
97. Приспособление и устойчивость растений.
98. Защитно-приспособительные реакции растений на повреждающие воздействия.
99. Аллелопатические взаимодействия в ценозах.
100. Физиология и биохимия формирования качества урожая с.-х. культур (на примере одной культуры).

Номера вопросов контрольных работ № 1 и 2

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1,9, 17,25, 33,45, 49	5,13, 21,29, 37,45, 53	7,15, 23,31, 39,47, 55	6,12, 20,28, 36,44, 52	12,20, 28,36, 40,56, 60	10,18, 26,34, 42,50, 58	20,28, 36,44, 52,60, 68	3,11, 19,27, 35,43, 51	6,14, 22,30, 38,46, 54	22,30, 38,46, 54,67, 70
2	13,21, 29,37, 45,53, 61	2,10, 18,26, 34,42, 50	11,16, 21,26, 31,36, 41	9,17, 25,33, 41,49, 57	8,16, 24,32, 40,48, 56	17,25, 33,41, 49,57, 65	19,27, 35,43, 51,59, 67	14,22, 30,38, 46,54, 62	11,19, 27,35, 43,51, 59	15,23, 31,39, 47,55, 63
3	2,7, 15,18, 23,28, 33	7,12, 17,22, 27,32, 43	18,26, 34,42, 50,58, 66	17,22, 27,38, 43,58, 63	20,25, 30,35, 40,45, 50	13,18, 23,28, 33,38, 43	1,6, 11,16, 21,26, 31	23,28, 33,38, 43,48, 56	27,32, 37,43, 48,53, 59	30,35, 40,45, 50,55, 60
4	6,12, 18,24, 30,36, 42	21,27, 33,39, 46,52, 58	9,15, 21,27, 38,39, 45	24,30, 36,42, 48,54, 60	10,16, 22,28, 34,40, 46	27,33, 39,45, 51,57, 63	14,20, 26,32, 38,44, 50	18,24, 30,36, 42,48, 54	29,35, 41,47, 53,59, 65	35,42, 48,54, 60,66, 70
5	1,12, 23,34, 45,56, 67	7,14, 21,28, 35,42, 56	12,19, 26,33, 40,47, 54	19,26, 33,40, 47,59, 66	2,13, 24,35, 46,57, 68	21,28, 35,43, 57,64, 69	15,22, 29,36, 43,50, 57	8,15, 22,29, 36,43, 56	3,14, 25,36, 47,58, 69	17,24, 31,38, 45,57, 64
6	5,11, 17,23, 19,35, 41	13,19, 25,31, 37,42, 48	23,29, 35,41, 47,53, 59	22,28, 34,40, 46,52, 58	32,38, 44,50, 56,62, 68	3,9, 15,21, 27,33, 39	11,17, 23,29, 35,41, 47	30,36, 42,48, 54,60, 66	8,14, 20,26, 32,38, 44	12,18, 24,30, 36,42, 48
7	3,12, 21,30, 39,48, 57	7,16, 34,35, 43,52, 61	11,20, 29,38, 47,56, 65	8,17, 26,35, 44,53, 62	1,10, 19,28, 37,46, 55	4,13, 22,31, 40,49, 58	13,22, 31,40, 49,58, 67	5,14, 23,32, 41,50, 59	10,19, 28,37, 46,55, 64	15,21, 33,42, 51,60, 69
8	2,11, 20,29, 38,47, 56	6,15, 24,33, 42,51, 60	9,18, 27,36, 45,54, 63	12,21, 30,39, 48,57, 66	3,12, 21,30, 39,48, 57	14,23, 32,41, 50,59, 68	16,25, 34,43, 52,61, 70	17,26, 38,44, 53,63, 70	19,28, 37,46, 55,64, 67	18,27, 36,45, 54,63, 66
9	4,11, 18,25, 32,39, 46	9,16, 23,30, 37,44, 51	13,20, 27,34, 41,48, 55	16,23, 30,37, 44,51, 58	6,13, 20,27, 34,41, 48	18,25, 32,39, 46,53, 60	10,17, 21, 31,38, 45,52	20,27, 34,41, 48,55, 62	22,29, 36,43, 50,57, 64	14,21, 28,35, 47,49, 56
0	33,38, 43,48, 53,59, 64	3,8, 13,18, 23,28, 33	17,41, 46,51, 61,66, 70	8,13, 18,23, 28,33, 44	19,24, 29,31, 39,44, 49	38,43, 48,53, 58,63, 68	4,9, 14,19, 24,29, 34	12,17, 22,27, 32,37, 42	22,27, 32,37, 42,47, 52	5,10, 15,20, 25,30, 35

Номера вопросов контрольной работы № 3

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2,19, 30,43, 59,72, 81	4,20, 35,49, 61,76, 83	1,16, 34,51, 64,82, 90	6,22, 40,53, 65,71, 84	9,18, 36,44, 62,78, 86	12,21, 37,47, 59,72, 89	3,22, 42,50, 67,78, 84	7,20, 33,49, 61,75, 84	10,23, 45,52, 66,71, 92	2,17, 29,46, 62,80, 98
2	5,17, 33,49, 63,80, 85	6,21, 36,50, 66,79, 88	10,23, 39,48, 59,72, 81	3,15, 41,52, 66,76, 87	8,25, 32,57, 69,88, 97	2,17, 39,54, 70,83, 94	9,25, 38,48, 64,79, 100	5,19, 40,46, 58,74, 88	13,25, 39,51, 66,78, 94	11,27, 35,47, 58,73, 96
3	7,23, 34,47, 58,75, 92	8,24, 41,53, 67,77, 89	5,17, 38,45, 60,78, 99	12,27, 37,54, 67,79, 97	4,19, 31,55, 64,77, 86	7,15, 33,46, 61,84, 98	13,29, 36,55, 71,82, 96	8,24, 32,49, 62,80, 95	1,15, 31,57, 68,85, 96	14,22, 38,48, 60,82, 99
4	1,18, 31,45, 61,71, 82	2,15, 32,42, 62,76, 88	11,25, 42,55, 70,83, 94	6,20, 34,46, 58,75, 96	10,22, 40,54, 66,83, 95	5,24, 34,52, 63,78, 92	4,18, 31,49, 60,81, 90	11,26, 35,51, 65,85, 100	14,28, 41,50, 63,75, 93	3,16, 30,57, 72,87, 95
5	12,25, 38,48, 65,76, 93	9,22, 35,50, 69,78, 99	10,27, 43,51, 74,83, 92	8,18, 30,45, 62,84, 100	11,23, 36,58, 72,88, 96	1,16, 30,59, 71,81, 99	6,20, 37,56, 69,78, 98	13,28, 43,59, 74,82, 100	4,21, 36,54, 67,80, 97	12,28, 40,53, 64,79, 90
6	4,16, 32,46, 57,68, 88	13,26, 41,54, 70,87, 92	3,21, 37,53, 70,81, 94	13,27, 40,56, 71,86, 96	3,19, 35,50, 66,86, 93	12,26, 38,57, 68,77, 90	11,29, 34,58, 74,89, 95	7,22, 39,48, 65,79, 95	9,27, 42,56, 73,81, 94	8,23, 34,55, 68,89, 98
7	13,24, 40,52, 67,72, 90	5,19, 37,56, 66,73, 82	9,25, 39,52, 70,84, 91	2,16, 31,47, 60,80, 91	14,29, 42,54, 69,85, 99	4,21, 32,49, 65,77, 98	15,27, 41,57, 72,86, 97	3,19, 33,55, 69,77, 91	13,25, 44,60, 75,86, 93	5,19, 32,47, 62,84, 92
8	6,21, 38,46, 58,73, 85	1,15, 30,44, 61,76, 100	7,22, 36,51, 63,79, 85	11,24, 38,48, 65,87, 98	7,23, 36,53, 70,86, 91	8,24, 42,56, 74,82, 97	9,28, 40,50, 60,77, 89	15,29, 43,63, 80,96, 99	6,17, 33,62, 64,79, 98	10,24, 35,56, 74,89, 95
9	14,27, 39,55, 71,89, 99	8,20, 31,45, 60,74, 89	10,26, 37,54, 68,77, 90	5,16, 30,43, 51,59, 73	14,26, 41,53, 67,91, 100	6,20, 38,48, 64,76, 94	14,28, 42,55, 73,87, 99	4,23, 36,51, 68,83, 100	12,26, 37,59, 69,86, 96	11,20, 31,49, 63,89, 100
0	2,18, 29,43, 64,75, 81	12,28, 42,50, 65,87, 91	3,17, 34,47, 63,76, 98	9,21, 33,45, 61,76, 87	1,18, 32,44, 57,69, 83	10,26, 39,52, 67,80, 94	2,17, 41,53, 70,81, 90	14,27, 44,56, 68,84, 92	7,18, 30,47, 61,73, 98	1,16, 29,45, 62,86, 93

Биохимия и физиология растений

Методические указания по изучению дисциплины и
задания для контрольных работ

Составители: Дымина Елена Владимировна
Баяндина Ирина Ивановна

Объем 0,8 уч.изд.л. Заказ № 395

Отпечатано в ИЗОП 630039, г. Новосибирск, ул. Никитина, 155