

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Е.В. Дымина, С.Х.Вышегуров

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

*Методические указания по изучению дисциплины и выполнению
контрольной работы*



Новосибирск - 2021

Е.В. Дымина, С.Х.Вышегуров

Физиология растений: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. – Новосибирск.- ФГБОУ ВО НГАУ, 2021.- 14с.

Методические указания служат пособием для самостоятельной работы над разделами курса «Физиология растений» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Биология», «Ландшафтная архитектура», «Лесное дело», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Названы темы лекций для самостоятельного изучения теоретического материала и вопросы для проверки и закрепления знаний. Даны пояснения к выполнению контрольных работ и вопросы для подготовки к сдаче зачета и экзамена. Приведен список основной и дополнительной литературы.

Утверждены и рекомендованы к печати методической комиссией Агрономического факультета (протокол № 1 от 15 января 2021г.)

©Новосибирский государственный
аграрный университет, 2021

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

1.1. Цели и задачи

Дисциплина Физиология растений изучает процессы жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза, при всех возможных условиях внешней среды; организацию, управление и интеграцию функциональных систем растительного организма.

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

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- раскрытие сущности процессов жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе в различных условиях среды с целью управления ходом роста и развития растений;

- формирования урожая и его качества.

При изучении данного курса необходимо обеспечить студентов теоретическими знаниями, практическими навыками и умениями разбираться в важнейших вопросах сущности физиологических процессов, а также закономерностей роста и развития растений и формирования урожая.

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 согласно 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, биоценотическом.

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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: объект, предмет, цели, задачи, место физиологии растений среди других дисциплин; основные направления современной физиологии растений: биохимическое, биофизическое, онтогенетическое, эволюционное, экологическое, синтетическое; основные направления развития теоретической физиологии растений, такие как регуляция и интеграция функциональных систем на разном уровне организации, молекулярно-генетические и физиологические основы онтогенеза, фотосинтез и продукционный процесс, физико-химические и молекулярные основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам.

уметь: решать значительный комплекс практических задач в условиях природных экосистем; разработать научные основы адаптивного земледелия; обеспечить высокое качество растениеводческой продукции; представлять результаты опытов; формулировать проблемы, выдвигать гипотезы; рассчитывать, определять и оценивать полученные результаты.

владеть: основными методами познания функций, процессов и явлений жизнедеятельности растений (эксперимент, опыт, микроскопия, хроматография, биотесты, водные культуры, культуры клеток и тканей и т.д.); современными методиками математической обработки данных.

1.2. Распределение учебного времени на изучение дисциплины

Изучение дисциплины проводится в соответствии с программами и графиками учебного процесса по направлениям и специальностям, утвержденными советами факультетов. Студенты слушают лекции и выполняют лабораторно-практические работы, а также должны подготовить одну контрольную работу и изучают литературу самостоятельно.

1.3. Библиографический список

Для самостоятельной работы и при выполнении контрольных работ рекомендуется следующая литература.

Основная литература:

1. Медведев С.С. Физиология растений: учебник - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013.- 512с.

Дополнительная литература:

1. Кузнецов В.В. Физиология растений: учебник - Москва: Высшая школа.- 2006.-742с.
2. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / Е.И.Кошкин, Н.М.Макрушин; под ред. проф. Н.Н.Третьяков – - Москва: Колос, 2000, 640с.
3. Практические занятия по физиологии и биохимии растений: учебное пособие/ Е.В. Дымина, И.И. Баяндина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010. - 96 с.
4. Тестовые задания для компьютерного контроля знаний студентов по курсу «Физиология и биохимия растений»: учеб.-метод. пособие/ НГАУ. – Новосибирск, 2008.- 85с.
5. Физиология растений: Учебник для вузов под ред. И.П.Ермакова. М.: Академия, 2005.- 640с.
6. Кузнецов В.В , Дмитриева Г.А. Физиология растений.М.: Высшая школа, 2005.-736с.
7. Третьяков Н.Н. Физиология сельскохозяйственных растений. М.:Колос, 2000. 640с.

2.Рекомендации по изучению разделов и тем дисциплины

Физиология растений в аграрном университете является фундаментальной наукой, создающей основу для изучения специальных дисциплин, и требует от студентов систематической самостоятельной работы.

Предлагается следующий план изучения дисциплины:

1. Согласно библиографическому списку подобрать литературу на заданную тему.
2. Провести анализ, подобранной литературы, 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 растениях и влияние на них факторов окружающей среды.
6. Изучить основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая сельскохозяйственных культур.

Содержание отдельных разделов и тем дисциплины Физиология растений.

Раздел 1. Введение.

Физиология – наука о жизнедеятельности и функциях растительного организма. Объектом изучения служит разнообразный мир растений. Предметом физиологии являются функции растений, функциональные системы, обеспечивающие реализацию генетической программы роста и развития. Задача – раскрыть сущность процессов в растении, установить их взаимосвязь. Методы изучения. История развития науки. Основные направления современной физиологии растений.

Раздел.2. Физиология растительной клетки и водный обмен растений.

Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Состав и функции клеточной стенки. Плазмодесмы их роль. Мембраны, их состав строение и функции. Ядро. Хлоропласты и другие пластиды. Митохондрии – энергетические центры клетки. Аппарат Гольджи, ЭПС, рибосомы, сферосомы, вакуоли, пероксисомы, микротрубочки и микрофиламенты.

Водный обмен клетки. Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма. Формы воды в клетке. Клетка как осмотическая система. Поглощение воды корнями. Двигатели и пути водного потока. Транспирация и ее биологическое значение. Виды и показатели транспирации. Зависимость ее от различных факторов. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на физиологические процессы. Значение воды для формирования урожая. Физиологические основы орошения.

Вопросы по разделу «Физиология растительной клетки и водный обмен растений»

1. Общий план строения растительной клетки.
2. Современная концепция строения биологических мембран.
3. Функции мембран в клетке.
4. Транспорт веществ через мембраны.
5. Ядро, рибосомы.
6. Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи.
7. Пластиды, митохондрии.
8. Вакуоли, микротельца, сферосомы.
9. Цитоплазма, цитоскелет, плазмодесмы.
10. Клеточная стенка: строение, функции.
11. Структура и свойства воды.
12. Функции и формы воды в растении.
13. Водный потенциал.
14. Клетка как осмотическая система.
15. Поглощение воды корнями (нижний концевой двигатель).
16. Зависимость поглощения воды корнями от внутренних и внешних факторов.
17. Передвижение воды по растению. Симпластный и апопластный пути движения воды.
18. Транспирация (верхний концевой двигатель), ее значение для растений.
19. Виды транспирации.
20. Показатели транспирации.
21. Зависимость транспирации от внутренних и внешних факторов.
22. Водный баланс и водный дефицит.

Раздел 3. Фотосинтез.

История вопроса. Планетарное значение фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав и строение. Пигменты, их химическая природа и оптические свойства. Световая фаза фотосинтеза. Циклическое и нециклическое

фотофосфорилирование. Метаболизм углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина. Цикл Хетча и Слека. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от различных факторов. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза.

Раздел 4. Дыхание растений.

История вопроса. Значение дыхания в жизни растений. Митохондрии, их строение, состав, функции. Переокисная теория Баха. Ферменты дыхания. Гликолиз – анаэробная фаза дыхания. Цикл Кребса. Глиоксилатный цикл и пентозофосфатный путь. Прямое окисление и брожение. Окислительное фосфорилирование и ЭТЦ митохондрий. Интенсивность дыхания и его зависимость от различных факторов.

Вопросы по разделам «Фотосинтез и дыхание растений»

1. Общая характеристика фотосинтеза.
2. Лист – основной орган фотосинтеза.
3. Строение хлоропластов.
4. Основные пигменты фотосинтеза (хлорофиллы), их строение, свойства, функции.
5. Дополнительные пигменты фотосинтеза: каротиноиды и фикобилины.
6. Световая фаза фотосинтеза.
7. Циклическое фотофосфорилирование.
8. Нециклическое фотофосфорилирование.
9. Темновая фаза фотосинтеза: C_3 - путь.
10. Темновая фаза фотосинтеза: C_4 - путь.
11. САМ метаболизм.
12. Фотодыхание.
13. Показатели фотосинтеза и продуктивность растений.
14. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез.
15. Космическая роль фотосинтеза.
16. Общая характеристика и этапы дыхания.
17. Дыхательный коэффициент.
18. Ферменты дыхания.
19. Гликолиз.
20. Цикл Кребса.
21. Электронтранспортная цепь (ЭТЦ) митохондрий.
22. Пентозофосфатный путь.
23. Глиоксилатный цикл.
24. Виды брожения.
25. Влияние внутренних и внешних факторов на дыхание.

Раздел 5. Минеральное питание растений.

История вопроса. Необходимые растению элементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Макроэлементы, круговорот их в биосфере, доступные для растений формы, включение в обмен веществ. Микроэлементы, их физиологическая роль. Поглощение ионов корнями, транспорт по растению. Зависимость поглощения минеральных веществ от различных факторов. Физиологические основы применения удобрений.

Раздел 6. Рост и развитие растений.

Понятие о росте и развитии растений. Общие закономерности роста. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целого организма. Химическая природа, синтез, транспорт и локализация фитогормонов. Регуляторы роста в сельском хозяйстве. Понятие об онтогенезе. Основные этапы онтогенеза. Факторы, влияющие на рост и развитие растений. Яровизация и фотопериодизм.

Физиология формирования семян зерновых, зернобобовых и масличных культур. Особенности созревания сочных плодов, корнеплодов и клубнеплодов.

**Вопросы по разделам «Минеральное питание растений»,
«Рост и развитие растений»**

1. Минеральное питание растений: история изучения, содержание минеральных веществ в растениях.
2. Поглощение минеральных веществ растениями, их транспорт.
3. Азот, доступные формы, круговорот, значение для растения.
4. Фосфор, доступные формы, круговорот, значение для растения.
5. Калий, доступные формы, значение для растения.
6. Сера, доступные формы, круговорот, значение для растений.
7. Кальций, доступные формы, значение для растения.
8. Магний, его значение.
9. Железо, алюминий, кремний.
10. Микроэлементы, доступные формы, значение для растения.
11. Влияние внутренних и внешних факторов на минеральное питание растений.
12. Физиологические основы применения удобрений.
13. Понятие о росте и развитии.
14. Четыре фазы развития клеток.
15. Фитогормоны роста.
16. Фитогормоны старения и стресса.
17. Основы биотехнологии.
18. Особенности роста растений (морфогенез).
19. Периодичность и ритмичность роста.
20. Движения растений (тропизмы, настии и таксисы).
21. Онтогенез и его этапы у растений.
22. Эмбриональный этап онтогенеза.
23. Ювенильный этап онтогенеза.
24. Репродуктивный этап онтогенеза.
25. Этап старения растений.
26. Яровизация.
27. Фотопериодизм.
28. Влияние внешних и внутренних факторов на рост и развитие растений.

Раздел 7. Приспособление и устойчивость растений.

Физиология стресса. Фазы стресса. Адаптация растений. Критические периоды воздействия стрессора. Ответные реакции растений на стрессоры на уровне клетки, целого растения, вида. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Холодоустойчивость и морозоустойчивость. Жароустойчивость и засухоустойчивость. Влияние на растения избытка влаги и солей в почве. Устойчивость к болезням и другим факторам.

Вопросы по разделу «Приспособление и устойчивость растений»

1. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам. Физиология стресса растений.
2. Засухоустойчивость растений.
3. Устойчивость к повышенным температурам – жароустойчивость.
4. Холодостойкость - устойчивость растений к низким положительным температурам и заморозкам.
5. Морозоустойчивость.
6. Зимостойкость растений.
7. Солеустойчивость.
8. Устойчивость растений к полеганию.
9. Газоустойчивость.
10. Действие радиации на растения.

11. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.
12. Устойчивость растений к болезням (иммунитет).
13. Действие на растения пестицидов.

3. Задания и методические указания для выполнения контрольной работы

Номера вопросов следует находить в таблице по двум последним цифрам своего шифра в зачетной книжке, причем по горизонтали берется последняя цифра, а по вертикали предпоследняя.

Контрольная работа распечатывается на листах формата А4. Далее она передается на кафедру ботаники и ландшафтной архитектуры. У студентов заочной формы обучения контрольная работа вначале регистрируется методистом. На кафедре работы регистрируются еще раз.

На обложке работы (приложение) указывается название дисциплины, специальность, курс, группа. Полностью указывается фамилия, имя, отчество, номер контрольной работы и шифр студента. Для заочной формы обучения - 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 на вопрос. Ответ дается в краткой форме, но четко и полно, используя 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 3см для замечаний преподавателя. Каждая контрольная работа содержит 7 вопросов. Рисунки, схемы и диаграммы должны быть подписаны. В конце контрольной работы приводится список использованной литературы, дата и личная подпись студента.

Работа проверяется преподавателем и засчитывается после устного собеседования. Контрольная работа должна быть сдана до зачета или экзамена.

Перечень вопросов для контрольных работ по «Физиологии 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. Современная концепция строения биологических мембран.
6. Функции и свойства биологических мембран.
7. Механизм транспорта веществ через мембрану.
8. Строение, химический состав и функции пластид.
9. Митохондрии – дыхательные центры 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. Водорастворимые витамины.
18. Витамины, входящие в состав ферментов.
19. Основная транспортная форма углеводов.
20. Биосинтез белка.
21. Ферменты, механизм их действия.

22. Зависимость активности ферментов от различных факторов.
23. Активаторы и ингибиторы ферментов.
24. Основные классы ферментов.
25. Фенольные вещества в растениях.
26. Алкалоиды растений.
27. Терпены в растениях.
28. Физиологическая роль воды в растении. Структура, свойства и формы воды в клетке.
29. Клетка как осмотическая система.
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. Хлоропласты, их состав, строение и функции.
42. Хлорофиллы.
43. Каротиноиды и фикобилины.
44. Световая фаза фотосинтеза.
45. Темновая фаза фотосинтеза – цикл Кальвина.
46. Цикл Хетча и Сленка.
47. Фотодыхание.
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. Гликолиз.
54. Цикл Кребса.
55. Окислительный пентозофосфатный цикл.
56. ЭТЦ дыхания и окислительное фосфорилирование.
57. Зависимость дыхания от внутренних факторов.
58. Зависимость дыхания от факторов внешней среды.
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. Азот, его значение для растений.
67. Фосфор, доступные формы, круговорот.
68. Сера как необходимый элемент питания растений.
69. Калий, его значение в жизни растений.
70. Магний в растениях.

71. Кальций и кремний.
72. Физиологическая роль микроэлементов, общая характеристика.
73. Железо, марганец, молибден, их значение для растений.
74. Кобальт, медь, цинк в растениях.
75. Значение бора, хлора и никеля для растений.
76. Физиологические основы применения удобрений.
77. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме.
78. Особенности питания растений при гидропонике.
79. Влияние ризосферной микрофлоры на питание растений.
80. Влияние факторов среды на минеральное питание растений.
81. Понятие о росте и развитии растений.
82. Фазы роста и развития клетки.
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. Формирование семян как эмбриональный этап онтогенеза.
91. Физиология покоя и прорастания семян.
92. Ювенильный этап онтогенеза.
93. Генеративный этап онтогенеза.
94. Яровизация.
95. Фотопериодизм.
96. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам.
97. Солеустойчивость растений.
98. Жаростойкость растений.
99. Устойчивость растений к низким температурам и заморозкам.
100. Устойчивость к засухе.

Номера вопросов контрольных работ

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

Вопросы для экзамена (зачета) по Физиологии растений:

1. Уровни организации жизни и предмет физиологии растений.
2. Строение клеточной стенки.
3. Функции клеточной стенки, плазмодесмы.
4. Растительные воски, их функции.
5. Дезоксирибонуклеиновая кислота, строение и функции.
6. Рибонуклеиновые кислоты, строение и функции.
7. Макроэргические соединения.
8. Синтез белка в клетке.
9. Ферменты и механизм их действия.
10. Классификация ферментов.
11. Зависимость активности ферментов от различных факторов.
12. Активаторы и ингибиторы ферментов.
13. Окислительно-восстановительные коферменты.
14. Коферменты переноса групп.
15. Жирорастворимые витамины.
16. Водорастворимые витамины.
17. Витамины, являющиеся коферментами.
18. Вторичные вещества и их функции.
19. Терпеноиды.
20. Алкалоиды.
21. Фенольные вещества.
22. Современная концепция строения биологических мембран.
23. Свойства и функции мембран в клетке.
24. Транспорт веществ через мембраны.
25. Общий план строения растительной клетки.
26. Ядро, рибосомы, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи.
27. Хромопласты и лейкопласты.
28. Хлоропласты их состав, структура, функции.
29. Митохондрии их состав, функции.
30. Вакуоли, микротельца, сферосомы.
31. Цитоплазма, цитоскелет.
32. Структура и свойства воды. Функции и формы воды в растении.
33. Клетка как осмотическая система.
34. Апопласт и симпласт.
35. Водный потенциал.
36. Поглощение воды корнями.
37. Передвижение воды по растению.
38. Транспирация, ее значение для растений.
39. Виды и показатели транспирации.
40. Водный дефицит и водный баланс.
41. Зависимость поглощения воды от внутренних и внешних условий.
42. Зависимость транспирации от внутренних и внешних условий.
43. Общая характеристика фотосинтеза.
44. Фотосинтезирующие пигменты, их строение и функции.
45. Циклический транспорт электронов при фотосинтезе.
46. Нециклический транспорт электронов при фотосинтезе.
47. Цикл Кальвина (C₃ путь).
48. Цикл Хэтча – Слэка (C₄ путь).
49. САМ метаболизм.

50. Фотодыхание.
51. Лист как орган фотосинтеза.
52. Показатели фотосинтеза.
53. Влияние внутренних факторов на фотосинтез.
54. Влияние внешних факторов на фотосинтез.
55. Общая характеристика дыхания. Дыхательный коэффициент.
56. Ферменты дыхания.
57. Гликолиз.
58. Цикл Кребса.
59. Электрон-транспортная цепь митохондрий.
60. Пентозофосфатный путь дыхания.
61. Глиоксилатный цикл дыхания.
62. Виды брожения и их связь с дыханием растений.
63. Влияние внутренних и внешних факторов на дыхание.
64. Элементный состав растений.
65. История развития учения о питании растений.
66. Азот: доступные формы, круговорот, значение для растения.
67. Фосфор: доступные формы, круговорот, значение для растения.
68. Калий: доступные формы и значение для растения.
69. Сера: доступные формы и значение для растения.
70. Магний, кальций, кремний: доступные формы и значение для растения.
71. Микроэлементы их значение для растения.
72. Железо, медь, молибден и их роль в развитии растений.
73. Бор, хлор, цинк и их роль в развитии растений.
74. Механизм поглощения минеральных элементов растениями.
75. Физиологические основы применения удобрений.
76. Влияние внутренних и внешних факторов на минеральное питание растений.
77. Общие закономерности роста. Кривая Сакса.
78. Онтогенез растительной клетки.
79. Фитогормоны роста (ауксины и цитокинины).
80. Фитогормоны роста (гиббереллины и брассины).
81. Фитогормоны старения и стресса (абсцизины, этилен, жасмонаты).
82. Онтогенез, его этапы у растений.
83. Эмбриональный этап онтогенеза растений.
84. Ювенильный этап онтогенеза растений.
85. Репродуктивный этап онтогенеза растений.
86. Сенильный этап в онтогенезе у растений.
87. Фотопериодизм.
88. Яровизация.
89. Влияние внутренних и внешних факторов на рост и развитие растений.
90. Физиологические основы биотехнологии.
91. Физиология стресса и адаптивные возможности растений.
92. Механизмы стресса на клеточном, организменном и популяционном уровнях.
93. Холодостойкость растений и устойчивость к заморозкам.
94. Морозоустойчивость растений.
95. Жароустойчивость растений.
96. Засухоустойчивость растений.
97. Причины полегания растений, пути борьбы с ним.
98. Солеустойчивость растений.
99. Физиология устойчивости растений к инфекции.

Приложение
Образец титульного листа
ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Агрономический факультет

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ПО ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

Выполнил(а): **ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ**

Направление: **Ландшафтная архитектура**

Курс: **2**

Группа: **1208**

Шифр: **13428**

Адрес: **г. Новосибирск, ул. Ленина 5, кв.8**

Место работы: **Горзеленхоз**

Новосибирск - 2021