

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.32 Физиология растений**

**05.03.06 Экология и природопользование**

**Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

**бакалавр**

**очная**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения                                                                           | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.4 Использует знания биологии и физиологии растений для решения задач в области экологии и природопользования | <b>знает</b><br>принципов знаний биологии и физиологии растений для решения задач в области экологии и природопользования                        |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    | <b>умеет</b><br>Применять знания биологии и физиологии растений для решения задач в области экологии и природопользования                        |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    | <b>владеет навыками</b><br>Применять научные знания по биологии и физиологии растений для решения задач в области экологии и природопользования. |

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

| №     | Наименование раздела/темы                                                            | Семестр | Код индикаторов достижения компетенций | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | 1 раздел. Физиология растений                                                        |         |                                        |                                                                            |
| 1.1.  | Физиология растений                                                                  | 3       | ОПК-1.4                                | Коллоквиум                                                                 |
| 1.2.  | Ферменты как биологические катализаторы клеток                                       | 3       | ОПК-1.4                                | Устный опрос                                                               |
| 1.3.  | Фотосинтез, общее представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы | 3       | ОПК-1.4                                | Коллоквиум                                                                 |
| 1.4.  | Дыхание растений                                                                     | 3       | ОПК-1.4                                | Коллоквиум                                                                 |
| 1.5.  | Минеральное питание растений                                                         | 3       | ОПК-1.4                                | Устный опрос                                                               |
| 1.6.  | Минеральное питание растений                                                         | 4       | ОПК-1.4                                | Коллоквиум                                                                 |
| 1.7.  | Обмен веществ у растений                                                             | 4       | ОПК-1.4                                | Устный опрос                                                               |
| 1.8.  | Водный режим растений                                                                | 4       | ОПК-1.4                                | Коллоквиум                                                                 |
| 1.9.  | Рост и развитие растений                                                             | 4       | ОПК-1.4                                | Коллоквиум                                                                 |
| 1.10. | Физиологические основы устойчивости растений                                         | 4       | ОПК-1.4                                | Устный опрос                                                               |
|       | Промежуточная аттестация                                                             |         |                                        | Эк                                                                         |

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

| № п/п                    | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                   | Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы) |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Текущий контроль         |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                 |
| Для оценки знаний        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                 |
| 1                        | Устный опрос                     | Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. | Перечень вопросов для устного опроса                            |
| 2                        | Коллоквиум                       | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.                                                                                                   | Вопросы по темам/разделам дисциплины                            |
| Для оценки умений        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                 |
| Для оценки навыков       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                 |
| Промежуточная аттестация |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                 |
| 3                        | Зачет                            | Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».    | Перечень вопросов к зачету                                      |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 4 | Экзамен | Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения. | Комплект экзаменационных билетов |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

#### **4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Физиология растений"**

##### ***Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости***

Вопросы для подготовки к зачету.

##### **Теоретические вопросы**

1. Основные морфологические компоненты клетки и их физиологическая роль.
2. Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.
3. Проницаемость протоплазмы. Явление колпачкового плазмоллиза.
4. Осмотические свойства клетки, их роль в жизни растений.
5. Методы определения осмотического давления клетки. Плазмолитический метод.
6. Величины осмотического давления у различных экологических групп растений.
7. Сосущая сила клетки и методы ее определения.
8. Взаимосвязь осмотических явлений в клетке.
9. Использование осмотических явлений в качестве физиологических критериев определения потребности растений в вегетационных поливах в условиях орошения.
10. Общая характеристика и роль фотосинтеза в природе.
11. Роль пигментов растений в фотосинтезе.
12. Химические свойства пигментов.
13. Оптические свойства пигментов. Работы К.А. Тимирязева по фотосинтезу.
14. Сущность световой фазы фотосинтеза.
15. Сущность темновой фазы фотосинтеза.
16. Методы учета фотосинтеза.
17. Основные величины фотосинтеза и их роль в формировании урожая.
18. Общая характеристика и роль дыхания в жизни растений.
19. Дыхательный коэффициент и его определение.
20. Зависимость дыхания и ее зависимость от температуры.
21. Методы определения дыхания растений.
22. Физиологическая эффективность дыхания.
23. Регулирование дыхания при хранении с.-х. продуктов.
24. Минеральный состав растений. Макро- и микроэлементы.
25. Антагонизм, синергизм аддитивность ионов.
26. Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения.
27. Диагностика обеспеченности растений питательными элементами.
28. Биологическая роль воды в растениях.
29. Формы воды в растениях и их физиологическая роль.
30. Методы определения транспирации.
31. Величины транспирации и их определение.
32. Скорость передвижения воды по растению и механизмы ее обуславливающие.

##### **Практико-ориентированные задания**

1. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие

данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 2500 см<sup>2</sup>. Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 3480 см<sup>2</sup>. Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.

2. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. CO<sub>2</sub> за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.

3. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.

4. При уборке масса сухого вещества растений составила 740 г. За время вегетации они израсходовали 407,5 кг воды. Рассчитать транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации.

5. Рассчитать сколько центнеров воды израсходует на транспирацию посев пшеницы площадью 10 га при урожае зерна в 20 ц с 1 га (в расчёте на сухое вещество). Соотношение зерна и соломы – 1:1,1, транспирационный коэффициент 450.

6. Растения ячменя израсходовали за вегетацию 520 ц воды. Транспирационный коэффициент 570; соотношение зерна и соломы 1:0,7. Каков может быть урожай зерна с этих растений?

7. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.

8. Определение сосущей силы методом полосок

9. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO<sub>2</sub> в токе воздуха.

10. Определение площади листьев

11. Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах

12. Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.

13. Определить потребность растений в элементах минерального питания.

14. Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

## Вопросы и задания к экзамену

### Теоретические вопросы

1. Предмет, задачи и методы физиологии и биохимии растений.
2. Современные методы и анализы физиологического состояния растений.
3. Химический состав цитоплазмы растительной клетки. Коллоидные и физико-химические свойства цитоплазмы.
4. Нуклеиновые кислоты, их структура. Функциональные структуры нуклеиновых кислот.
5. Макроэргические соединения (сахарофосфаты, АТФ, УДФ и др.), их роль в метаболизме клетки.
6. Классификация ферментов. Ферменты класса гидролаз.
7. Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растения.
8. Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растений.
9. Поглощение воды растительной клеткой. Сосущая сила клетки, её величина и физиологическое значение, понятие о водном потенциале клетки.
10. Поступление воды в растение. Верхние и нижние «двигатели» водного потока.
11. Транспирация и её биологическое значение. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
12. Интенсивность транспирации. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Значение этих показателей в растениеводстве.
13. Причины движения устьичных клеток. Фотоактивная, гидроактивная и гидропассивная реакции устьиц.

14. Понятие об относительной транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации, средние значения этих показателей.
15. Действие недостатка воды на растение.
16. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
17. Способы физиологического контроля водообеспеченности растений. Физиологические основы орошения.
18. Понятие об углеродном питании растений. Физиологическая сущность углеродного питания.
19. Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов.
20. Фотосинтетическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс.
21. Роль света в процессе фотосинтеза. Спектры поглощения света хлорофиллом и каротиноидами. Понятие о реакционных центрах.
22. Световая стадия фотосинтеза, фотолиз воды.
23. Темновая стадия фотосинтеза. Заслуга М. Кальвина.
24. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез.
25. Суточные и возрастные изменения фотосинтеза.
26. Фотосинтез и урожайность. Фотосинтез в посевах.
27. Заслуги А. Н. Баха и В. И. Палладина в изучении химизма дыхания. Современное учение о химизме дыхания.
28. Химизм аэробной фазы дыхания. Заслуга Г. Кребса.
29. Энергетика дыхания. Понятие о физиологической эффективности дыхания.
30. Аэробная фаза дыхания, её суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты.
31. Анаэробное дыхание. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания.
32. Механизм поглощения питательных веществ корнями растений.
33. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растениях.
34. Физиологическая роль калия, кальция, магния, железа, симптомы «голодания» при недостатке в растениях этих элементов.
35. Физиологическая роль микроэлементов марганца, молибдена, кобальта, признаки недостаточности этих элементов в растениях.
36. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
37. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
38. Особенности азотного питания бобовых растений.
39. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
40. Физиологические основы применения удобрений.
41. Транспортные и запасные формы углеводов.
42. Транспортные формы азота в растениях. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе созревания.
43. Качество растительных масел в зависимости от факторов внешней среды. Превращение веществ при созревании семян масличных культур.
44. Биохимическая роль витаминов в жизни растений.
45. Биохимическая роль веществ вторичного происхождения (эфирных масел, гликозидов, дубильных веществ, алкалоидов, сапонинов).
46. Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития.
47. Фитогормоны и их физиологическая роль.
48. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов.
49. Применение ауксина и его синтетических аналогов.
50. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.
51. Яровизация, её суть и значение.
52. Теория циклического старения и омоложения растений.
53. Тропизмы, их природа. Виды тропизмов.
54. Физиологическая сущность покоя растений.
55. Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления покоя растений.

56. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах.
57. Влияние внутренних и внешних условий на процесс прорастания семян.
58. Созревание сочных плодов. Особенности превращения в сочных плодах.
59. Созревание клубнеплодов и корнеплодов.
60. Послеуборочное дозревание плодов, суть биохимических превращений.
61. Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур.
62. Ритмичность и периодичность жизнедеятельности растений.
63. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям (закаливание растений).
64. Физиолого-биохимические изменения у теплолюбивых растений, вызываемые действием пониженных температур.
65. Условия и причины вымерзания растений. Морозоустойчивость растений.
66. Процессы, происходящие при замерзании растительных тканей. Способы повышения морозоустойчивости.
67. Понятие о зимостойкости растений. Способы повышения зимостойкости.
68. Теория закаливания растений ( по И. И. Туманову ).
69. Полегание растений и его причины.
70. Изменение в обмене веществ растений при действии максимальных температур. Жароустойчивость растений.
71. Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость растений.
72. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
73. Влияние засорения на растения.
74. Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости

#### Практико-ориентированные задания

1. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 2500 см<sup>2</sup>. Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 3480 см<sup>2</sup>. Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.
2. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. СО<sub>2</sub> за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.
3. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1)поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.
4. При уборке масса сухого вещества растений составила 740г. За время вегетации они израсходовали 407,5 кг воды. Рассчитать транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации.
5. Рассчитать сколько центнеров воды израсходует на транспирацию посев пшеницы площадью 10 га при урожае зерна в 20 ц с 1 га ( в расчёте на сухое вещество). Соотношение зерна и соломы – 1:1,1, транспирационный коэффициент 450.
6. Растения ячменя израсходовали за вегетацию 520 ц воды. Транспирационный коэффициент 570; соотношение зерна и соломы 1:0,7. Каков может быть урожай зерна с этих растений?
10. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
11. .Определение сосущей силы методом полосок
12. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению СО<sub>2</sub> в токе воздуха.
10. Определение площади листьев
- 11.Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах
- 12..Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.
- 13.Определить потребность растений в элементах минерального питания.

14.Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

***Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Тема 1. Физиология и биохимия растительной клетки

- 1.Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
- 2.Определение сосущей силы методом полосок.

Тема 2. Фотосинтез

1. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO<sub>2</sub> в токе воздуха.
- 2.Определение площади листьев

Тема 3 Дыхание растений

- 1.Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах.
- 2.Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.

Тема 4 Минеральное питание

- 1.Определить потребность растений в элементах минерального питания.
- 2.Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

Тема 5 Образование и превращение веществ

- 1.Обнаружить запасные вещества в растительных объектах.
- 2.Определить кислотное число жира.

Тема 6 Водообмен

- 1.Определить интенсивность транспирации с помощью технических весов.
- 2.Определить скорость передвижения воды по растению.

Тема 7 Рост и развитие растений

- 1.Определить периодичность роста растений.
- 2.Построить графики периодов линейного роста растений.

Тема 8 Устойчивость растений

- 1.Определить жароустойчивость растений.
- 2.Определить жизнеспособность семян.

Типовые контрольные точки

Контрольная точка №1 - Коллоквиум № 1 (темы 1.).

Теоретический вопрос (оценка знаний)

Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.  
(3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Изучить методы осмотического давления (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить осмотическое давление плазмолитическим методом (7 баллов).

Контрольная точка №2 – Коллоквиум № 2 (тема 2).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Роль пигментов растений в фотосинтезе (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Сравнить методы определения площади листьев (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO<sub>2</sub> в токе воздуха. (7 баллов).

Контрольная точка №3 – Коллоквиум № 3(темы3).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Анаэробное дыхание (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. CO<sub>2</sub> за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян. (7 баллов).

Контрольная точка №4 - Коллоквиум № 4(темы 4).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения. (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Провести диагностику обеспеченности растений. (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить потребность растений в элементах минерального питания.(7 баллов).

Контрольная точка №5 - Коллоквиум № 5 (темы 5).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур питательными элементами.(3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

Обнаружить запасные вещества в растительных объектах. (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить кислотное число жира. (7 баллов).

Контрольная точка №6 - Коллоквиум № 6(темы 6).

Теоретический вопрос (оценка знаний)

Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.(3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

Определить интенсивность транспирации с помощью технических весов (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить скорость передвижения воды по растению. (7 баллов).

Контрольная точка № 7 – Коллоквиум №7(темы 7).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов. (3 балла)

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

. Способы нарушения и продления покоя растений(5 баллов)

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Построить графики периодов линейного роста растений. (7 баллов)

Контрольная точка № 8 – Коллоквиум №8 (темы 8).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Пути повышения засухоустойчивости культурных растений (3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

.. Определить жизнеспособность семян(5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Сравнить жароустойчивость растений у овощных культур(7 баллов).

***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

## Тематика рефератов

1. Химические компоненты клеточной мембраны.
2. Свойства и функции клеточных мембран.
3. Диффузия как один из механизмов транспорта веществ.
4. Раздражимость и ее законы.
5. Механизмы передачи раздражения.
6. Структура и функции ДНК.
7. Структура и функции РНК.
8. Водный обмен клетки.
9. Поступление воды в корень.
10. Транспорт воды по растению.
11. Влияние внешних факторов на водный обмен растения.
12. Влияние внутренних факторов на водный обмен растения.
13. Кислотный метаболизм толстянковых (САМ-фотосинтез).
14. Влияние внешних факторов на фотосинтез.
15. Влияние внутренних факторов на фотосинтез.
16. Транспорт ассимилянтов в растении.
17. Фотосинтез и урожай.
18. Дыхание как саморегулируемый процесс.
19. Физиологическая роль элементов минерального питания.
20. Основные закономерности поглощения веществ.
21. Влияние внешних факторов на поглощение веществ.
22. Ассимиляция элементов минерального питания.
23. Круговорот элементов минерального питания в растении.
24. Общие закономерности роста и развития растений.
25. Покой растений.
26. Получение и применения гормонов.
27. Зависимость роста от внешних факторов.
28. Трапизмы и настии.
29. Основные закономерности и этапы онтогенеза.
30. Влияние внешних условий на зацветание растений.
31. Развитие и созревание плодов и семян.
32. Старение и смерть растений.
33. Действие высоких температур и жароустойчивость растений.
34. Действие дефицита воды и засухоустойчивость.
35. Действие отрицательных температур и морозоустойчивость.
36. Действие повышенного содержания солей в почвах на растения.
37. Газоустойчивость растений