

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 10 » 11 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки Биология 06.03.01

Профиль подготовки Общая биология

Уровень высшего образования Бакалавриат

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения Очная

(очная, очно-заочная, заочная, сокращенная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
5	2 (72)	18		36	18	зачет, КР
Итого	2 (72)	18		36	18	зачет, КР

г.Владимир

2014 г.

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса - формирование у студентов системы знаний о функционировании организма растения как единой системы во взаимосвязи с окружающей средой.

Задачи курса: 1) изучить важнейшие физиологические процессы в организме растения на молекулярном, клеточном и организменном уровнях, 2) проанализировать системы регуляции у растений физиологических процессов и их взаимосвязи на разных уровнях, 3) изучить механизмы устойчивости и адаптации растительных организмов к воздействию неблагоприятных факторов среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Курс входит в набор обязательных дисциплин раздела дисциплин по выбору. Курс основывается на знаниях, полученных на предметах «Ботаника», «Общая биология», «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология». Необходимо усвоение материалов по анатомии растений, морфологии и физиологии клетки, молекулярной биологии. Курс также пересекается с предметами «Биоэнергетика» и «Биогеохимия» (изучаются параллельно). Знания, получаемые в ходе изучения курса используются в предметах «Введение в биотехнологию», «Теория эволюции», «Биофизика».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы:

### **общепрофессиональные компетенции**

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);

способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);

### **профессиональные компетенции**

способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:**

основные физиологические процессы, протекающие в клетках и организмах растений и возможные пути их регуляции, изменения в процессах, вызванных различными факторами, пути повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды (ОПК-5, ОПК-6).

**Уметь:**

определять состояние растительных организмов и растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов, устойчивость растений к неблагоприятным факторам (ОПК-5); воздействовать на растительный организм с целью повышения его устойчивости к неблагоприятным условиям; использовать фитогормоны и синтетические регуляторы роста, позволяющие направленно влиять на ход развития растения и формирования урожая; организовать и поставить вегетационный опыт (ОПК-6, ПК-1).

**Владеть:**

лабораторно-аналитическими и вегетационными методами экспериментальных исследований (ОПК-6, ПК-1).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Химическое строение и физиология растительной клетки	5	1-4	4		8		4			
2	Фотосинтез	5	5-7	4		6		4		Рейтинг-контроль №1	
3	Дыхание растений	5	8-9	2		4		2			
4	Водный режим растений	5	10-11	2		4		2			
5	Минеральное питание растений	5	12-13	2		4		2		Рейтинг-контроль №2	
6	Рост и развитие растений	5	14-15	2		4		2			
7	Устойчивость растительного организма	5	16-18	2		6		2		Рейтинг-контроль №3	
Всего				18		36		18	КР	Зачет	

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В рамках учебного курса сочетается традиционная лекционно-семинарская система обучения с проблемным подходом при изложении и освоении студентами материала, исследовательских методов, применение рейтинговой системы аттестации студентов и использованием современных информационно-коммуникативных технологий. Проблемный подход в изложении используется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы студента вне учебных занятий. На лекциях его применение связано с формулировкой проблемной задачи и ее обсуждением перед изложением материала, а также непосредственно в процессе изложения.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Он позволяет проводить постоянный мониторинг качества обучения и выявлять степень усвоения знаний студентами. В данном случае, сочетание устной формы контроля, тестовой формы и реферативной позволяет более полно оценить качество подготовки студентов и степень формирования необходимых компетенций.

Текущий контроль знаний студентов по дисциплине проводится в соответствии с вопросами, которые рассматриваются на аудиторных занятиях. Это является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, а также конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

### **Рейтинг - контроль знаний студентов**

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на занятиях при ответах на вопросы и в ходе обсуждения проектов.

### **Вопросы к рейтинг-контролю**

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №1**

1. Химический состав цитоплазмы и органоидов растительной клетки.
2. Аминокислоты и белки растительной клетке, их состав, структура и функции.
3. Ферменты их биологическая роль, классификация.
4. Нуклеиновые кислоты в растительной клетке, их состав, структура и функции..
5. Липиды в растительной клетке, их состав, структура и функции..
6. Углеводы в растительной клетке, их состав, структура и функции..
7. Вода, физические свойства, структура. Минеральные вещества и ионный состав клетки.
8. Структура и функции цитоплазмы. Клеточные мембраны и их функции. Плазматические мембраны: плазмалемма, тонопласт.
9. Структура и функция органоидов растительной клетки.
10. Осмотическое давление в растительной клетке. Тургор.
11. Плазмолиз, деплазмолиз. Циторриз.
12. Хлоропласты, их состав, структура, свойства и функции.
13. Пигменты фотосинтеза. Хлорофилл, каротиноиды, фикобиллины.
14. Физико-химическая сущность фотосинтеза, его значение в общей энергетике растительного организма.

15. Интенсивность фотосинтеза, методы ее определения и выражения. Фотосинтетическая единица.
16. Структура и функции фотосистемы I и фотосистемы II.
17. Структура и функции электротранспортной цепи фотосинтеза.
18. Световая фаза фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование. Характеристика основных типов фотофосфорилирования.
19. Механизм фотосинтетического фосфорелирования.
20. Темновая фаза фотосинтеза.
21. Цикл Калвина. Метаболизм углерода при фотосинтезе.
22. Фотодыхание и его энергетическая роль.
23. Путь Хэтча-Слэка и его значение.
24. Системы регуляции фотосинтеза.
25. Зависимость интенсивности фотосинтеза растений от освещенности и спектрального состава света, водного режима, температуры, концентрации кислорода и углекислого газа.

#### Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Значение воды в жизни растений.
2. Поглощение и выделение воды клеткой. Содержание и распределение воды в клетке.
3. Корневая система как орган поглощения воды.
4. Двигатели водного потока в растении.
5. Корневое давление, его возможные механизмы, размеры, зависимость от внутренних и внешних условий.
6. Транспирация, зависимость ее от внешних факторов, суточный ход. Лист как орган транспирации.
7. Регулирование транспирации. Гуттация. Возможность поглощения воды листьями и стеблями.
8. Путь восходящего тока воды. Движение воды в системе почва-растение-атмосфера по градиенту водного потенциала.
9. Особенности водообмена у различных экологических групп.
10. Значение воды для формирования урожая с.-х. культур.
11. Водный баланс фитоценозов. Физиологические основы орошения. Использование физиологических показателей для оптимизации водного режима растений.
12. Необходимые растению макроэлементы и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль.
13. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов.
14. Круговорот элементов минерального питания.
15. Ионный транспорт у растений. Радиальное перемещение ионов в корнях (движение по апопласту, симпласту).
16. Перемещение ионов на дальние расстояния. Передвижение ионов по ксилеме. Поглощение и транспорт ионов в связи с транспирацией.
17. Перемещение воды и растворенных веществ в листе. Регулирование растениями скорости поглощения ионов.

18. Синтетическая деятельность корня. Синтез аминокислот в корнях. Суточная ритмика аминокислотного метаболизма. Белковый состав корня.
19. Дыхание корней и биосинтез аминокислот и белков. Корень как место синтеза вторичных соединений (полисахаридов, фитогормонов, гликозидов, алкалоидов и т.д.).
20. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме.
21. Поглощение питательных веществ растениями в полевых условиях.
22. Аллелопатическое взаимодействие культурных растений и сорняков.
23. Физиологические основы применения удобрений.

### Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Понятие об онтогенезе, росте и развитие растений.
2. Взаимосвязь роста и развития. Внутренние и внешние факторы роста и развития.
3. Физиология и биохимия прорастания семян.
4. Дыхание, превращения и передвижение веществ.
5. Локализация роста у высших растений.
6. Особенности роста органов растения. Закон большого периода роста. Методы измерения скорости роста. Зависимость роста от внутренних факторов. Зависимость роста от внешних факторов.
7. Суточная и сезонная периодичность роста как следствие совокупного действия внутренних и внешних факторов.
8. Переход растений и их отдельных органов в состояние покоя как приспособление для переживания неблагоприятных условий.
9. Виды покоя: предварительный, глубокий, вынужденный.
10. Состояние клеток и тканей в период покоя.
11. Физиологические основы покоя древесных растений, многолетних трав, озимых культур, семян, клубней, луковиц, корневищ. Способы нарушения и продления покоя.
12. Ростовые и тургорные движения органов растений. Круговые движения (нутации) верхушек растущих (растений) органов.
13. Настии, их виды.
14. Тропизмы и их виды. Роль ауксинов и АТФ. Значение тропизмов в растениеводстве.
15. Полярность клеток, тканей, органов и растения. Значение полярности при укоренении черенков.
16. Хирургические и химические способы управления ростом растений.
17. Физиологические основы применения синтетических регуляторов роста для укоренения черенков, дефолиации, улучшения завязывания и роста плодов, регулирования покоя.
18. Типы онтогенеза растений: монокарпические однолетние, озимые, двулетние и многолетние и поликарпические многолетние.
19. Вегетативный и генеративный периоды развития. Приспособляемость генеративного развития к сезонным изменениям среды.



20. Генетическая программа развития и ее реализация в зависимости от внутренних и внешних условий.
21. Современные представления о регуляторной системе растения.
22. Реакции растений на соотношение длины дня и ночи (фотопериоды). Приспособительное значение фотопериодизма. Фитохромная система и фотопериодизм.
23. Реакция растений на периодическую смену повышенных и пониженных температур (термопериодизм).
24. Ускорение развития однолетних озимых, двулетних и многолетних растений при предварительном воздействии на них низких положительных температур (яровизация).
25. Физиология цветения и оплодотворения.
26. Вегетативное размножение растений, его отличие и сходство с семенным размножением.
27. Физиология старения растений.
28. Управление генеративным развитием и старением растений путем регулирования светового, температурного и водного режимов и минерального питания.
29. Приспособленность онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития (изменчивости, наследственности, отбора).
30. Защитно-приспособительные реакции растения против повреждающих воздействий. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям среды (закаливание растений).
31. Холодоустойчивость растений. Способы повышения холодоустойчивости растений.
32. Морозоустойчивость растений. Условия и причины вымерзания растений. Способы повышения морозоустойчивости. Закаливание растений, его фазы.
33. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов перезимовки. Выпревание, вымокание, гибель под ледяной коркой, выпирание, повреждение от зимней засухи.
34. Влияние на растение избытка влаги. Полегание растений и его причины. Способы предупреждения полегания.
35. Жароустойчивость растений. Способы повышения жароустойчивости.
36. Засухоустойчивость растений. Физиологические особенности засухоустойчивости растений сельского хозяйства. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений. Физиологические основы орошения.
37. Солеустойчивость растений. Возможности его повышения.
38. Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта.
39. Физиологические основы применения гербицидов.

### **Курсовые работы**

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию преподавателя; тематика курсовых работ определяется кафедрой. Работы могут быть как обзорными,

выполненными на основе анализа литературы, так и практическими (экспериментальными).

#### Типовой набор тем для курсовых работ

1. Основная стратегия регуляции внутриклеточных процессов растений. Генетическая регуляция.
2. Ферментативная и мембранная регуляция внутриклеточных процессов.
3. Межклеточные системы регуляции.
4. История изучения фотосинтеза.
5. Пигменты фотосинтеза, их структура, классификация и функции. Явление хроматической адаптации. Хлорофилл. Структура и свойства.
6. Первичные реакции фотосинтеза (фотофизический и фотохимический
7. этапы). Представление о ССК и РЦ.
8. Эффект усиления Эмерсона. Понятие о фотосистемах.
9. Характеристика основных компонентов фотосистем и принцип их последовательности в ЭТЦ.
10. Z-схема.
11. Механизм фотофосфорилирования.
12. Нециклическое, циклическое и псевдоциклическое фотофосфорилирование.
13. С-путь восстановления CO<sub>2</sub>.
14. C<sub>4</sub>-путь и САМ-метаболизм.
15. Фотодыхание.
16. Регуляция фотосинтеза.
17. Экология фотосинтеза.
18. Фотосинтез и продуктивность растений. Пути повышения продуктивности.
19. Определение, значение, общее уравнение. Сходство и различие с фотосинтезом.
20. Понятие о дыхательных субстратах и дыхательном коэффициенте.
21. Цианидрезистентное дыхание, его физиологическая роль.
22. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Химизм, значение, связь с гликолизом.
23. Глиоксилатный цикл. Химизм, значение.
24. Глюконеогенез. Значение его для растений.
25. История изучения цикла Кребса
26. Экология дыхания растений.
27. Развитие представлений о корневом питании почвы (теории водного питания, гумусового, минерального).
28. Питательные смеси и принципы их составления (ангагонизм и синергизм ионов, буферность растворов, физиологически кислые, щелочные и нейтральные растворы).
29. Незаменимые элементы минерального питания растений.
30. Роль клеточных стенок в процессах адсорбции минеральных веществ из почвы. Контактный обмен.
31. Физиологическая роль азота для растений. Формы нахождения азота в природе и пути поступления в растения.
32. Механизм биологической азотфиксации.
33. Круговорот азота в природе.
34. Редукция нитратов в растениях.
35. Метаболизм P и S в растениях.
36. Физиологические основы применения удобрений.
37. Поступление воды в корень и ее передвижение к сосудам. Апопластный и симпластный путь.

38. Передвижение воды по растению. Понятие о нижнем концевом двигателе. Плач. Гуттация. Проблемы эмболии. Адгезия и когезия.
39. Транспирация. Физические законы транспирации. Кутикулярная и
40. устьичная транспирация. Механизм действия устьиц, регуляция устьичных движений.
41. Механизмы засухоустойчивости растений. Классификация ксерофитов (морфологические и биохимические).
42. Фитогормоны - стимуляторы роста (ауксины, гиббереллины, цитокинины).
43. Фитогормоны - ингибиторы (абсцизовая кислота, этилен).
44. Применение ростовых веществ в растениеводстве.
45. Основные понятия о росте и развитии.
46. Онтогенез растительной клетки.
47. Параметры роста. Типы и критерии роста.
48. Влияние факторов внешней среды на рост растений .
49. Ростовые движения (тропизмы, настии).
50. Периодичность роста. Понятие о покое. Управление покоем.
51. Факторы внешней среды, регулирующие развитие растений.
52. Фотопериодизм растений.
53. Детерминация пола у растений.
54. Представление о стрессе, надежности, адаптации у растений.
55. Устойчивость растений к низким температурам.
56. Солеустойчивость растений
57. Устойчивость растений к недостатку кислорода.
58. Газоустойчивость растений
59. Радиоустойчивость растений
60. Устойчивость растений к инфекционным заболеваниям

При оформлении работы следует придерживаться стандартов, предусмотренных в данной области науки и текст курсовой работы должен содержать следующие разделы:

1. Введение
2. Материалы, методы, сроки работ
3. Результаты
4. Обсуждение
5. Выводы

Раздел «Введение» включает обоснование выбора темы (постановку проблемы, анализ теоретической актуальности и практической значимости темы), здесь же формулируются задачи работы.

В разделе «Материалы, методы и сроки работ» необходимо привести подробное описание методик, по которым выполнялся сбор материалов, для результатов полевых исследований необходим подробный перечень мест и дат сбора сведений, перечень оборудования, использованного при поведении исследований; описание природных условий региона (регионов), где проводились работы и в местах сбора материалов. Кроме того, в этом случае приводится общий объем собранного материала (в зависимости от характера работ – число выполненных экспериментов, их продолжительность, число обработанных проб, число дней, на протяжении которых продолжались полевые наблюдения, число собранных или учтенных объектов и т.п.). В случае привлечения к анализу фондовых, опросных и других неопубликованных материалов в обязательном порядке указываются их источники. При выполнении обзорного исследования раздел

включает аннотированный перечень источников, по которым выполнен обзор, включающий анализ общего объема проанализированных источников и приблизительную долю каждого из них в выполненной работе.

Разделы 3 («Результаты») и 4 («Обсуждение») при необходимости могут объединяться в один (Результаты и обсуждение).

Раздел «Результаты» включает подробное описание непосредственно полученных в ходе исследований. Количественные материалы желательно представить в виде таблиц или графиков. Важно, чтобы таблицы и графики не дублировали друг друга. Материалы следует снабдить краткими сравнительными комментариями.

Раздел «Обсуждение» включает теоретический анализ материалов, представленных в разделе «Результаты», в том числе сравнение со смежными данными (полученными другими авторами, на других сходных объектах, на смежных территориях и т.п.).

Выводы (раздел 5) должны быть краткими, их формулировка – конкретной, а содержание непосредственно вытекать из результатов и обсуждения. Желательно пронумеровать выводы. Важно, чтобы выводы исследования соответствовали его цели и задачам, сформулированным во введении.

Завершает работу библиографический список, включающий перечень использованных литературных источников. Для статей указываются: фамилию и инициалы автора (авторов), название статьи, название сборника, где статья была опубликована, место издания, название издательства, год издания, номера страниц, на которых размещена статья. Для монографий указываются: фамилию и инициалы автора (авторов), название, место издания, название издательства, год издания, количество страниц в издании.

### **Вопросы к зачету**

1. Биологические мембраны и их функции.
2. Регуляция активности ферментов
3. Миграция энергии и транспорт электронов при фотосинтезе.
4. Регенерация у растений.
5. Световая стадия фотосинтеза.
6. Растительная клетка как осмотическая система.
7. Пигменты пластид.
8. Значение микроэлементов для жизнедеятельности растений.
9. Организменный уровень интеграции у растений.
10. Значение железа, кремния, алюминия для жизнедеятельности растений.
11. Фотофосфорилирование.
12. Электрофизиологическая регуляция у растений.
13. Гормональная система регуляции у растений.
14. Кальций в жизни растений.
15. Биологические мембраны и их функции.
16. Редукция нитрата.
17. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
18. Фиксация молекулярного азота.
19. Глиоксилатный цикл.
20. Гликолиз.
21. Цикл ди – и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).
22. Растительная клетка как осмотическая система.
23. Водный обмен растительных клеток.
24. Фазы онтогенеза растительной клетки.
25. Механизмы защиты и устойчивости у растений.

26. С<sub>4</sub>–путь фотосинтеза.
27. Тургорные обратимые движения.
28. Функционирование специализированных секреторных структур у растений.
29. Физиология стресса.
30. Ксилемный транспорт.
31. Локомоторный способ движения у жгутиковых.
32. Дыхательная электротранспортная цепь и окислительное фосфорилирование.
33. Внутриклеточные движения.
34. Способы выделения веществ у растений.
35. Индукция поляризации у растений.
36. Функционирование специализированных секреторных структур у растений.
37. Теория «эффекта положения».
38. Прямое окисление сахаров.
39. Теория «эффекта положения».
40. Системы регуляции и интеграции у растений.
41. Половое размножение цветковых растений.
42. Мембранная регуляция у растений.
43. Инициация цветения.
44. Электрофизиологическая регуляция у растений.
45. Детерминация поля у растений.
46. Гликолиз.
47. Механизмы передвижения воды по растению.
48. Гормональная система регуляции у растений.
49. Верхушечный рост.
50. Фотосинтез по типу толстянковых (суккулентов).
51. Механизмы морфогенеза.
52. Фазы онтогенеза растительной клетки.
53. Механизмы защиты и устойчивости у растений.

### **Лабораторные работы**

1. Изучение свойств клеточных мембран и цитоплазмы.
2. Осмотическое давление, плазмолиз, деплазмолиз растительной клетки.
3. Изучение процесса фотосинтеза.
4. Поглощение воды растениями и транспирация.
5. Определение интенсивности дыхания.
6. Изучение ростовых процессов у растений под влиянием внешних и внутренних факторов.
7. Влияние высоких и низких температур на физиологические процессы и состояние растений.
8. Оценка солеустойчивости растений.

## Тематика вопросов при подготовке к СРС

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Тема: Химическое строение и физиология растительной клетки

1. Химический состав и строение клеточных стенок. Каковы их свойства и функции?
2. Что называют свободным пространством и в чем заключается биологическая роль его?
3. Что такое плазмодесмы и каковы их функции?
4. Что такое апопласт, симпласт и эндопласт? Какую роль они выполняют в регуляции биохимических процессов в растительном организме?
5. Почему мембрану называют универсальной структурной единицей клетки?
6. Объясните – почему клетку называют открытой термодинамической системой?
7. Какую роль в растительных клетках выполняют вакуоли?
8. Как образуются хлоропласты и какова их роль в клетке?
9. Какими свойствами живой материи обладает клетка?
10. Какие основные способы регуляции внутриклеточных процессов Вам известны?
- 11.

Тема: Фотосинтез

1. Что такое фотосинтез? И в чем его космическая и планетарная роль?
2. Перечислить основные этапы формирования представлений о природе фотосинтеза.
3. Назвать фотосинтетические пигменты растений, какова их роль? В чем заключается явление хроматической адаптации?
4. На чем основано деление процесса фотосинтеза на световую и темновую фазы?
5. Составьте схему преобразования энергии в процессе фотосинтеза.
6. Дать определение фотосинтетического фосфорилирования. Какие виды фотофосфорилирования Вам известны?
7. Назвать основные продукты световой фазы фотосинтеза.
8. Что такое темновая фаза фотосинтеза? Как связаны световая и темновая фазы?
9. Какие пути ассимиляции  $\text{CO}_2$  в растениях Вам известны?
10. В чем сходство и различие ферментов рибулозодифосфаткарбоксилазы и фосфоенолпируваткарбоксилазы?
11. Назвать основной фермент, регулирующий темновую фазу фотосинтеза.
12. Что такое экология фотосинтеза? Какой из экологических факторов является определяющим для процесса фотосинтеза?
13. В зонах с умеренным климатом концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере меняется на протяжении года циклическим образом: зимой она бывает примерно на 1,5% выше, чем летом. Объяснить это явление.
14. Почему поглощающим пигментом при фотосинтезе считается хлорофилл, хотя лист содержит также ряд других пигментов, поглощающих свет? Какова функция этих пигментов?

15. У растений, растущих на почвах, в которых не хватает определенных минеральных веществ, фотосинтез часто замедлен. Указать вещества, недостаток которых мог бы вызвать такой эффект.

Тема: Дыхание растений

1. Охарактеризовать значение процесса дыхания в жизнедеятельности растительного организма.
2. Какие основные пути дыхания различают? В чем их значение?
3. Составить схему преобразования энергии в процессе аэробного дыхания.
4. В чем сходство и различие субстратного и фосфорилирования мембранного типа как двух форм окислительного фосфорилирования?
5. Перечислить в какие метаболические пути может включаться конечный продукт гликолиза ПВК.
6. Охарактеризовать кратко глиоксилатный путь дыхания.
7. Как связано дыхание с азотным обменом растений?
8. Составьте схему, иллюстрирующую центральную роль цикла Кребса в клеточном метаболизме.
9. Из какого промежуточного продукта дыхания образуются жирные кислоты?

Тема: Водный режим растений

1. Объяснить завядание листьев в жаркий летний день при достаточном количестве влаги в почве и ликвидацию водного дефицита ночью?
2. У некоторых комнатных растений незадолго перед дождем появляются капли воды на кончиках листьев. Как объяснить это явление?
3. Охарактеризуйте механизмы поступления воды в клетку
4. В чем различие между активным и пассивным поступлением воды в растительный организм?
5. Почему клетку называют осмотической системой?
6. Что такое аквапорины и где они локализируются?
7. Какие процессы, происходящие в растительном организме, влияют на поступление воды в растения?
8. От каких внешних и внутренних факторов зависит интенсивность транспирации?
9. Что такое антитранспиранты?

Тема: Минеральное питание растений

1. Что такое органогены, макро-, микро- и ультрамикроэлементы?
2. Рассказать о транспорте ионов в клетку. В чем роль клеточных стенок и мембран?
3. Как происходит транспорт ионов по тканям корня в радиальном направлении?
4. В чем различие ксилемного и флоэмного транспорта?
5. Восстановление нитратов до аммиака в зеленой водоросли хлорелла значительно ускоряется под влиянием света. Каков возможный механизм этого влияния?

Тема: Рост и развитие растений.

1. В чем особенности онтогенеза однолетних, двулетних и многолетних растений? 2. Какова физиологическая роль фитогормонов. Кратко охарактеризуйте механизмы действия гормонов.
2. Перечислите фазы онтогенеза растительной клетки. Более подробно осветите фазу роста растяжением и фазу дифференциации.
3. В чем проявляется периодичность и ритмичность роста растений?
4. Каково биологическое значение фотопериодизма и яровизации.
5. В чем заключается роль фитохрома и критохрома?

6. В чем заключается различие между тропизмами и настиями?
7. Назовите и охарактеризуйте фазы онтогенеза растений.
8. Какие процессы характеризуют старение на клеточном уровне?
9. Какие типы старения растений Вам известны? В чем значение старения?

Тема: Устойчивость растительного организма

1. Перечислите механизмы стресса растений на клеточном уровне.
2. Что такое пойкило- и гомойогидрические растения?
3. Каковы механизмы засухоустойчивости растений?
4. Как БТШ защищают организмы от воздействия высоких температур?
5. Каким образом суккуленты адаптируются к произрастанию в аридном климате?
6. Назовите причины гибели растений под действием отрицательных температур.
7. Какие растения называют галофитами? Гликофитами?
8. Какие клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к избытку солей в субстрате существуют?
9. Что такое растения-аккумуляторы, растения-индикаторы и растения-отражатели?
10. Что такое фитохелатины и как они защищают растения от избытка солей в почве?
11. Ход каких процессов в растительном организме нарушается под воздействием ионизирующего облучения?
12. Какие системы репарации ДНК Вам известны?
13. Какие из загрязнителей атмосферы наиболее токсичны для растений?
14. От чего зависит газоустойчивость растений?
15. Какие конститутивные и индуцибельные механизмы защиты растений от патогенов существуют?
16. Что такое фитоалексины и как запускается их синтез?



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) Основная литература

1. Вахромеев И.В. Методические указания к лабораторным работам по физиологии растений для направления 050100.62 "Педагогическое образование" / И. В. Вахромеев, А. А. Вахромеева ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра ботаники, зоологии и экологии .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 48 с. : ил.— Библиогр.: с. 46. Библиотека ВлГУ. — Имеется электронная версия <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3227/1/01230.pdf>
2. Вахромеев И.В. Методические указания к лабораторным работам по физиологии растений для направления 050100.62 "Педагогическое образование" / И. В. Вахромеев, А. А. Вахромеева ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра ботаники, зоологии и экологии .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014 .— 54 с. : ил., табл.— Библиогр.: с. 52. Библиотека ВлГУ. — Имеется электронная версия .<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3446/1/01291.pdf>
3. Рогожин В.В. Практикум по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рогожин В.В., Ргожина Т.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2013.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20185>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Андреев В.П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреев В.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2012.— 299 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20552>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Скопичев В.Г. Физиология растений и животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скопичев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2013.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35879>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю; <http://www.studentlibrary.ru/book/PN0084.html>

### б) Дополнительная литература:

1. Минеральное питание растений [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Физиология растений» для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» сост. Юртаева Н.М./ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54943>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Физиология растительной клетки. Водный режим растений [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Физиология растений» для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура». сост. Юртаева Н.М./ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 26 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54977>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Янчевская Т.Г. Оптимизация минерального питания растений [Электронный ресурс]/ Янчевская Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29587>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Янчевская Т.Г. Оптимизация минерального питания растений [Электронный ресурс]/ Янчевская Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29587>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Рогожин В.В. Практикум по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рогожин В.В., Ргожина Т.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2013.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20185>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Новиков Н. Н. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html>
7. Частная физиология полевых культур [Электронный ресурс] / Кошкин Е. И., Гатаулина Г. Г., Дьяков А. Б. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201648.html>
8. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс] /Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. - 2-е изд. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>
9. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии [Электронный ресурс] / Панкратова Е.М. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208116.html>

#### **в) Периодические издания**

Агрехимия  
 Вестник защиты растений  
 Вестник МГУ: биология  
 Известия РАН: серия биологическая  
 Физиология растений

#### **г) Интернет-ресурсы**

<http://www.plantphysiol.org>  
<http://www.pnas.org>  
<http://www.bio-cat.ru>  
<http://sci-lib.com>  
<http://www.rusbiotech.ru>  
<http://www.biotechnolog.ru>  
<http://www.pnas.org>  
<http://www.biotechnolog.ru>  
<http://www.elibrary.ru>  
<http://www.elementy.ru/biology>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория 133-1.

Микроскопы бинокулярные, набор предметных и покровных стекол

Центрифуги и набор центрифужных пробирок

Весы аналитические

Термостат

Холодильник

Сушильный шкаф для оборудования

Чашки Петри, колбы, мерные цилиндры, воронки, пробирки, штативы для пробирок, пипетки, резиновые груши.

Эксикатор

Водяная баня

Кюветы

Фарфоровые стаканы

Ступки и пестики

Автодозаторы

Скальпели, пинцеты, шпатели.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению и профилю подготовки 06.03.01 — биология (профиль общая биология)

Рабочую программу составил: доц. каф. биологии и экологии Романов В.В.

Рецензент(ы) канд. биол. наук, доцент Владимирского филиала РАНХиГС

Авдоница А.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии  
Протокол № 6/1 от « 10 » ноября 2014 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 06.03.01 «Биология»  
от « 10 » ноября 2014 года. Протокол № 2/1.

Председатель комиссии: \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Трифонова Т.А.

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2015-16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 28 от 20.04.15 года

Заведующий кафедрой  Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2016-17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 24 от 20.06.16 года

Заведующий кафедрой  Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой  Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 24 от 15.06.18 года

Заведующий кафедрой  Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2019-20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 17.06.19 года

Заведующий кафедрой 