

151

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



Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки **35.03.03. «Агрохимия и агропочвоведение»**

Профиль подготовки

Уровень высшего образования **прикладной бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоёмкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	5/180 ч	18		36	99	Экзамен (27 ч.)
Итого	5/180 ч	18		36	99	Экзамен (27 ч.)

Владимир 2015г

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является получение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции садоводства, подготовка к самообучению и саморазвитию.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология и биохимия растений» являются ботаника, неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, высшая математика, микробиология, физика, концепции современного естествознания.

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: агрохимии, земледелия, защиты растений, основы биотехнологий, мелиорации и т.д.

Особенностью дисциплины является то, что физиология растений служит теоретической основой рационального земледелия. Современный уровень знаний позволяет характеризовать агроценоз как сложную саморегулирующуюся адаптивную систему, все элементы которой взаимосвязаны. Только изучив закономерности функционирования этой системы, можно управлять процессом формирования урожая и его качеством.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

общекультурные и профессиональные компетенции:

- способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований (ПК-15);

**ПК-15 способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований**

**знать:** способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

**уметь:** способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований;

**владеть:** способностью самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве.

**ПК-1 готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель;**

**знать:** методами оценки агрономических свойств и режимов почв с целью их регулирования; методами агроэкологической оценки структур почвенного покрова и почв различных зон; владеть методами режимных наблюдений за динамикой почвенных процессов (водного, пищевого, солевого и других режимов); методами оценки ландшафтно-экологических условий и диагностики мелиоративного состояния почв;

**уметь:** выполнять почвенные и почвенно-мелиоративные изыскания почв; составлять почвенные карты и картограммы; разрабатывать мероприятия по мелиорации и использованию почв и мелиоративные прогнозы; выполнять землеоценочные работы для кадастровых целей и ведения агроэкологического мониторинга земель; разрабатывать агроэкологические карты размещения сельскохозяйственных культур; осуществлять регулирование почвенных условий в агротехнологиях; разрабатывать мероприятия по защите почв от эрозии, дефляции и других видов деградации; пользоваться классификациями почв и структур почвенного покрова.

классификациями земель, экологическими нормативами; оценивать пригодность почв для возделывания различных сельскохозяйственных культур; оценивать подверженность почв эрозии, подкислению, заболачиванию и другим процессам деградации;

**владеть:** навыками агрономической оценки физических, водно-физических физико-химических свойств почв, водно-воздушного и теплового режимов; давать оценку системам земледелия и агротехнологий и их влияния на свойства и режимы почв; вырабатывать решения по их оптимизации; обеспечить способность студентов выполнять работы по бонитировке почв, группировать земли в соответствии с их ландшафтно-экологической классификацией;

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Минеральное питание	5	1-5	2		6		20		4/50%	Рейтинг-контроль №1
2	Рост и развитие	5	6-8	4		8		20		6/50%	Рейтинг-контроль №2
3	Приспособление и устойчивость	5	9-12	4		8		20		6/50%	
4	Типы движения растений	5	13-15	4		8		20		6/50%	
5	Физиология и биохимия формирования качества урожая	5	16-18	4		6		19		5/50%	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего</b>		<b>5</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		<b>99</b>		<b>27/50%</b>	<b>Экзамен (27 ч.)</b>

Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний и агрономических дисциплин. Методы физиологии и биохимии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии и биохимии растений.

Физиология и биохимия растительной клетки Состав, строение, свойства и функции мембран. Химический состав, структура и функции ядра и рибосом. Функционирование растительной клетки.

Водный обмен. Роль воды и термодинамика водного обмена

Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды.

Поглощение и испарение воды растением. Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий.

Эффективность использования воды. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий.

Фотосинтез. Структурная организация фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза. Светолюбивые и теневыносливые растения. Использование знаний об отношении растений к свету в

агрономической практике. Методы изучения фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую деятельность растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов и насаждений.

Дыхание. Химизм и энергетика дыхания. Роль дыхания в жизни растений. Экология дыхания. Роль дыхания в продукционном процессе

Минеральное питание. Физиология поглощения, распределения и усвоения элементов минерального питания. Физиологические основы применения удобрений.

Обмен и транспорт веществ в растении. Специфика обмена веществ у растений. Превращение азотистых веществ в растении. Значение работ Д.Н.Прянишникова в изучении азотного обмена растений. Превращение веществ при прорастании семян. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Роль дыхания в биосинтезах.

Рост и его закономерности. Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в садоводстве.

Онтогенез и его регуляция. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков. Значение работ Д.А. Сабина в изучении онтогенеза. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла растения с сезонными изменениями внешних условий. Приспособление и устойчивость. Холодостойкость. Морозоустойчивость растений. Анатомо-физиологические особенности ксерофитов и мезофитов, способы приспособления ксерофитов и мезофитов к недостатку воды в окружающей среде. Реакция растений на загрязнение окружающей среды. Полегание посевов, меры предотвращения.

Физиология и биохимия формирования качества урожая. Формирование качества семян. Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсификации синтеза конституционных и запасных веществ в семенах. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании семян.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Содержание дисциплины включает курс лекций, лабораторных занятий и самостоятельную (индивидуальную) работу, которые проводятся в аудиториях, оборудованных современными средствами презентаций. На занятиях излагается основное содержание основных программ дисциплины, раскрываются важнейшие теоретические и методические проблемы дисциплины, определяются направления самостоятельной работы аспирантов. Изложение материала предлагается вести в активной, проблемной постановке, проводить дискуссии по результатам научных исследований. Занятия направлены на выработку умений вести научные исследования по соответствующему направлению. Самостоятельная работа нацелена на развитие самостоятельных научно-исследовательских навыков. Она предусматривает расширенное изучение тем дисциплины, работу с научной литературой, подготовку докладов, рефератов, выступлений на научных конференциях, научных статей по результатам исследований.

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

**Вопросы к рейтинг - контролю знаний студентов.**

### **Рейтинг контроль № 1**

#### **Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки**

1. Каковы отличия растительной клетки от животной?

2. Что такое тотипотентность клеток?
3. В каких клеточных структурах протекает процесс трансляции?
4. Какая часть сложного фермента отвечает за ход химической реакции?
5. Почему большинство белков обладают высокой лабильностью?
6. Чем характеризуется активный транспорт веществ через мембрану?
7. Какая группа липидов обладает наибольшей гидрофобностью?
8. Чем конкурентное ингибирование активности ферментов отличается от аллостерического?
9. Какая группа углеводов выполняет транспортную функцию?
10. Какие органеллы клетки называются полуавтономными и почему?
11. Какие свойства воды являются аномальными и какое значение они имеют в живых системах?
12. Чем отличается механизм поглощения воды семенами от механизмов поглощения воды вакуолизированными клетками?
13. Какой вид транспирации идет в ночное время?
14. Проанализируйте суточный ход устьичных движений при ограниченном влагообеспечении растений.
15. Какая ткань корня играет особую роль в создании корневого давления?
16. Какая почва называется физиологически сухой?
17. Какие вещества называются антитранспирантами?
18. Какой водный дефицит не опасен для растений?
19. Какая структура растений называется ксероморфной?
20. Какие физиологические показатели могут быть использованы для установления необходимости полива?

### Рейтинг контроль № 2

1. Какая часть молекулы хлорофилла отвечает за поглощение солнечных лучей?
2. Какой хлорофилл называется антенным?
3. В какой части хлоропласта протекает фотосинтетическое фосфорилирование?
4. Какая фотосистема отвечает за фотолиз воды?
5. В какой фазе цикла Кальвина расходуются продукты световой фазы?
6. Сколько раз должен обернуться цикл Кальвина, чтобы образовалась одна молекула глюкозы?
7. Чем отличается химизм фотосинтеза  $C_4$  –растений от  $C_3$  -растений?
8. При каких условиях усиливается фотодыхание?
9. Каково среднее значение КПД ФАР фотосинтеза посева?
10. Что следует учитывать при светокультуре растений?
11. Чем отличается дыхание от горения?
12. Какие группы витаминов являются коферментами дегидрогеназ?
13. Какой вид фосфорилирования осуществляется при гликолизе?
14. Почему цикл Кребса называют циклом лимонной кислоты или ди- и трикарбоновых кислот?
15. Где расположена электронно-транспортная цепь?
16. Сколько молекул АТФ образуется при вступлении в ЭТЦ ФАДН<sub>2</sub>?
17. Какие соединения образуются из ацетил – СоА?
18. Какою величину имеет ДК, если субстратом дыхания являются белки?
19. Что такое дыхание роста и дыхание поддержания?
20. Проанализируйте внутриклеточную локализацию этапов окислительного процесса.
21. Какие элементы называются биогенными или питательными веществами?

22. Что такое реутилизация?
23. Как называется беспочвенная культура растений?
24. Что такое аддитивность?
25. Избыток какого элемента минерального питания приводит к задержке репродуктивного развития?
26. Недостаток какого микроэлемента вызывает отмирание верхушечных меристем?
27. Каковы механизмы поглощения элементов минерального питания растением при недостатке их в среде?
28. С чем связано затруднение поглотительной деятельности корня на переувлажненных и заболоченных почвах?
29. Какая из тканей корня представляет наибольший барьер при радиальном транспорте ионов?
30. Проанализируйте требования к питательному раствору при выращивании растений на гидропонике.

### **Рейтинг контроль № 3**

1. Назовите ключевые ферменты ассимиляции азота.
2. Какое значение имеют амиды в азотном питании растений?
3. В чем состоит биосинтетическая деятельность корня?
4. Каковы предполагаемые механизмы транспорта веществ по флоэме?
5. С каких процессов начинается прорастание семян?
6. Что является продуктом гидролиза жиров?
7. Каковы механизмы ближнего транспорта веществ в растении?
8. Какие растения называют монокарпическими?
9. Какие природные ингибиторы не являются фитогормонами и почему?
10. Какой фитогормон называют гормоном молодости?
11. Какие закономерности роста и ростовые явления используют в садоводстве?
12. Какое влияние на фотоморфогенез растения оказывает красный свет?
13. На каком этапе развития происходит переход от гетеротрофного питания к автотрофному?
14. Что такое растения-двуручки?
15. Какая группа растений по фотопериодической реакции преобладает в средних широтах?
16. Что такое календарный и физиологический возраст органа?
17. В чем состоит физиологическое значение яровизации?

### **Вопросы к самостоятельной работе студента**

1. Какие вещества обладают защитным действием?
2. Какие процессы протекают во вторую фазу закалки растений к морозам?
3. По какой причине могут погибнуть растения в теплую многоснежную зиму?
4. Какие вещества используют для борьбы с полеганием?
5. Каким этапам развития соответствует критический период онтогенеза к засухе?
6. Какой вид засоления оказывает самое пагубное действие на растение?
7. Какие организмы являются биоиндикаторами на загрязнение атмосферы токсичными газами?
8. Что такое аллелопатия?
9. В чем состоит физиологическое значение реакции сверхчувствительности растений?
10. Проанализируйте защитно-приспособительные реакции растений против повреждающих воздействий на клеточном, организменном и популяционном уровнях.
11. Рассмотрите метаболические пути образования конституционных и запасных веществ семян.

12. Какие условия способствуют накоплению белков в зерне?
13. Какие условия способствуют накоплению жиров?
14. Рассмотрите метаболические пути накопления углеводов при формировании плодов.
15. Какие условия способствуют сахаронакоплению в продукции садоводства?
16. Какие физиологические процессы активируются при механизированной уборке плодов?
17. Проанализируйте физиологические основы хранения семян.
18. Каковы условия формирования и сохранения семенного материала?

### Вопросы к экзамену

1. Физиологическая роль азота.
2. Фитогормоны, как факторы роста и развития растений, их классификация.
3. Генетическая связь дыхания и брожения по С.П. Костычеву.
4. Аминокислоты, их классификация.
5. Состав, структура и функции пластид.
6. Состояние хлорофилла в пластидах (строение тиллокоида).
7. Виды брожения у высших растений.
8. Засухоустойчивость и жаростойкость растений. Пути их повышения.
9. Солеустойчивость растений и пути ее повышения. Типы галофитов.
10. Физиологически кислые и щелочные соли.
11. Фотопериодизм растений. Фитохромная система растений.
12. Единство плана строения живых организмов.
13. Состав, строение и свойства ДНК.
14. Конституционные и запасные вещества.
15. Световая фаза фотосинтеза.
16. Пути окисления органических веществ.
17. Понятие о глубоком покое, способы его нарушения и продления.
18. Микроэлементы, их физиологическая роль.
19. Фотодыхание, биохимия процесса.
20. Понятие о росте и развитии растений. Взаимосвязь между ростом и развитием растений.
21. Аэробная фаза дыхания, ее пути (цикл Кребса).
22. Нуклеиновые кислоты. Состав и строение РНК, ее виды.
23. Дыхательные ферменты: аэробные и анаэробные дегидрогеназы, оксидазы, цитохромная система.
24. Меры предупреждения гибели озимых хлебов.
25. Протоплазма, ее свойства.
26. Физиологическая роль калия и фосфора.
27. Морозоустойчивость растений и способы ее повышения. Обратимость процессов закаливания.
28. Внешние и внутренние факторы, их влияние на фотосинтез.
29. Формы воды в почве, коэффициент завядания.
30. Понятие о ферментах. Классификация ферментов.
31. Зимостойкость. Способы повышения зимостойкости растений.
32. Белки: свойства, структуры и функции. Классификация белков.
33. Реакция растений на периодическую смену повышенных и пониженных температур (термопериодизм).
34. Синтетические регуляторы роста (реторданты). Физиологические основы их применения.

35. Биосинтез белка.

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: \_\_\_\_\_

(подпись, должность, ФИО)

#### **а) основная литература**

1. Физиология и биохимия растений. [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов /Составители: И.В. Бугрей, С.А. Гужвин, А.В. Федюшкин.– Персиановский: ДонГАУ, 2014. - 96 с..

2. Физиология и биохимия растений. [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов /Составители: И.В. Бугрей, С.А. Гужвин, А.В. Федюшкин.– Персиановский: ДонГАУ, 2014. - 96 с.

3. Физиология и биохимия растений. [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов (квалификация «БАКАЛАВР»): 022000.62 Экология и природопользование; 110400.62 – Агрономия; 110100.62 – Агрохимия и агропочвоведение; 110500.62 – Садоводство; 051000.62 - Профессиональное обучение; 110900.62 - ТПиПСХП /Составители: И.В. Бугрей, С.А. Гужвин, А.В. Федюшкин.– Персиановский: ДонГАУ, 2014. - 96 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г А. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 2012.

2. Пильщикова Н.В. Физиология растений с основами микробиологии. - М.: Мир, 2014.

3. Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений /Под ред. М.Н. Кондратьева. - М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2010.

4. Физиология растений / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Изд. центр. «Академия», 2015.

5. Якушкина Н. И., Бахтенко Е. Ю. Физиология растений. - М.: Владос, 2011.

6. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Физиология растений. Тетрадь для лабораторно-практических занятий. - М.: РГАУ-МСХА, 2011.

7. Третьяков Н.Н., Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Библиографический указатель по физиологии растений. – М.: Издательство РГФУ-МСХА, 2012

#### **в) периодические издания:**

журнал Почвоведение

журнал Агрохимия

журнал Земледелие

#### **г) интернет-ресурсы:**

1. <http://www.ippras.ru/> Институт физиологии растений РАН

2. <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

3. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

4. <http://www.informika.ru/text/index.html> ФГУ "Государственный НИИ информационных технологий и телекоммуникаций"

5. [http://www.zin.ru/BIODIV/bd\\_proj.htm](http://www.zin.ru/BIODIV/bd_proj.htm) Информационный проект «Биоразнообразие России»

6. <http://www.darwin.museum.ru/> Государственный Дарвиновский музей