

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 образовательной деятельности  
А.А.Ланфилов  
« 21 » 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СТРЕСС - ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки **06.04.02 «Почвоведение»**

Профиль/программа подготовки **«Управление земельными ресурсами»**

Уровень высшего образования **Академическая магистратура**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (ЭКЗ./зачет)
2	108 (3)	18	36	18	18	Экзамен (36 ч.)
Итого	108 (3)	18	36	18	18	Экзамен (36 ч.)

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Стресс - физиология 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 ОПИ ВО**

Дисциплина «Стресс - физиология растений» относится к базовой части учебного плана. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Стресс - физиология растений» являются ботаника, неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, высшая математика, микробиология, физика, концепции современного естественного образования агрохимия, 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 (МОДУЛИ)**

В процессе освоения данной дисциплины магистр формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

**ПК-9** готовность к практическому использованию углубленных специализированных знаний в области управления природными ресурсами

**ПК-6** умение использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации при исследовании природных объектов для решения практических задач, в том числе находившихся за пределами непосредственной сферы деятельности

**ПК-9** готовность к практическому использованию углубленных специализированных знаний в области управления природными ресурсами

**в области управления природными ресурсами**

**знать:** современные научные и научно-практические труды отечественных и зарубежных авторов в области изучения предмета; разработка проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов; проектирование наукоёмких агротехнологий;

**уметь:** работать с информационно-библиотечными каталогами библиотек и других библиотек, электронными текстовыми редакторами; создавать и обрабатывать запросы электронных библиотечных систем, статистических баз данных; разработка теоретических моделей, позволяющих прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов;

**владееть:** навыками работы с компьютером как средством управления информацией; методами анализа и систематизации информации в электронно-информационных системах; методами электронных карт, книг истории поля;

**ПК-6** умение использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации при исследовании природных объектов для решения практических задач, в том числе находившихся за пределами непосредственной сферы деятельности

**знать:** иметь представление о принципах подходах и методах разработок оптимальных систем удобрения агроценозов

**уметь:** методы агрономического, экономического и экологического обоснования принципов и методов систем удобрения;

**владееть:** проектировать общие схемы систем, годовые и календарные планы применения удобрений и мелиорантов агроценозов; составлять технологические схемы применения удобрений, контролировать и оценивать системы удобрения агроценозов на разных этапах разработки, освоения и реализации их в хозяйствах;

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ пп	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Экзамен (36 ч.)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Физиология	2	1-2	2		4				10	3/50%	Рейтинг-контроль №1
2	Водный обмен	2	3-4	2		4			15	3/50%		
3	Фотосинтез	2	5-6	2		4			10	3/50%		
4	Дыхание	2	7-8	2		4			10	3/50%		
5	Минеральное питание	2	9-10	2		4			10	3/50%	Рейтинг-контроль №2	
6	Рост и развитие	2	11-12	2		4			15	3/50%		
7	Приспособление и устойчивость	2	13-14	2		4			15	3/50%		
8	Типы движения растений	2	15-16	2		4			17	3/50%		
9	Физиология и биохимия формирования качества урожая	2	17-18	2		4			15	3/50%	Рейтинг-контроль №3	
2	Всего			18		18				36		
				18		18				36		
				27/50%		27/50%				54/50%		

Введение. 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 и строение растительной клетки. Химический состав клетки и физиологическая роль ее основных компонентов.

Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Витамины и их роль в жизни растений. Состав, строение, свойства и функции мембран. Химический состав, структура и функция ядра и рибосом. Функционирование растительной клетки. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне.

Поглощение и выделение веществ клеткой. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них тесты диагностики состояния растительных тканей и растений. Культура изолированных клеток и тканей, использование ее в селекции, для оздоровления посадочного материала, для получения физиологически активных препаратов.

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. Движатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход.

Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Строение и функционирование устьиц. Значение устьиц в регулировании газообмена растений. Применение антитранспирантов в садоводстве. Эффективность использования воды. Транспирационный коэффициент и его

зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева и насаждения, коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы рошения. Фотосинтез.

Структурная организация фотосинтеза. Значение и структурная организация фотосинтеза. Особенности анатомо-морфологической структуры листа как органа фотосинтеза. Химический состав, структура и функции хлоропластов.

Фотосинтетические пигменты. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности  $C_3$ -,  $C_4$ - и CAM-растений. Фотодыхание.

Экология 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 характеристики фотосинтетическую деятельность растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов и насаждений.

Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении. Дыхание. Химизм и энергетика дыхания. Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции.

Митохондрии как центр аэробного дыхания, связь структуры и локализации с функциональной активностью клетки. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания.

Использование энергии, высвобождающейся в процессе дыхания, на физиологические процессы в растительном организме. Экология дыхания.

Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

Роль дыхания в продукционном процессе. Дыхание как центральное звено обмена веществ. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий.

Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Минеральное питание. Физиология поглощения, распределения и усвоения элементов минерального питания. Химический элементный состав растений.

Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений.

Биосинтетическая роль деятельности корня, ее взаимосвязь с функциями наземных органов. Физиологические основы применения удобрений. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и рошения практических задач.

Физиологические основы диагностики растений элементами минерального питания. Антагонизм ионов, прироста и значения в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике овощеводства и цветоводства. Обмен и транспорт веществ в растении. Обмен веществ у растений. Специфика обмена веществ у растений.

Преобразование азотистых веществ в растении. Значение работ Л.Н. Праншинкова в изучении азотного обмена растений.

Преобразование веществ при прорастании семян. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм.

Роль дыхания в биосинтезах. Транспорт веществ в растении. Ближний и дальний транспорт веществ в растении.

Состав флоэмного и ксилемного сока. Днорно-акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растении. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции. Рост и развитие

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.

Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляция, полярность, регенерация), их использование в садоводстве. Глубокий и вынужденный покой растений. Ростовые движения (тропизмы и насти), их значение в жизни растений. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений.

Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома и других фоторецепторов. 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. Устойчивость растений и ее диагностика. Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Физиологические методы диагностики устойчивости растений. Устойчивость растений к абiotическим и биотическим факторам среды. Холодостойкость.

Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И. Туманова в изучении морозоустойчивости растений. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимне-весенний период.

Методы определения жизнеспособности озимых и многолетних культур после перезимовки. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости.

Анатомо-физиологические особенности ксерофитов и мезофитов, способы приспособления ксерофитов и мезофитов к недостатку воды в окружающей среде. Реакция растений на заражение окружающей среды.

Погетание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета. Аллопатические взаимодействия в пещере. Почвоутомление. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абiotическим факторам.

Физиология и биохимия формирования качества урожая. Формирование качества урожая и биохимия формирования качества урожая. Формирование качества урожая. Физиология и биохимия формирования качества урожая. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала.

Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала. Формирование качества продукции садоводства. Физиолого-биохимические процессы при образовании продукции частей растений. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая. Физиологические основы хранения урожая. Физиолого-биохимические подходы в разработке приемов получения экологически безопасной продукции.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Содержание дисциплины включает курс лекций, практические занятия и самостоятельную (индивидуальную) работу. Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных современными средствами презентации.

В лекциях излагается основное содержание основных программ дисциплины, раскрываются важнейшие теоретические и методические проблемы дисциплины, определяются направления самостоятельной работы аспирантов.

Изложение лекционного материала предлагается вести в активной, проблемной постановке, проводить дискуссии по результатам научных исследований. Практические занятия направляются на

направлены на выработку умений вести научные исследования по соответствующему направлению. Самостоятельная работа нацелена на развитие самостоятельных научно-исследовательских навыков. Она предусматривает расширение тем дисциплینы, работу с научной литературой, подготовку докладов, рефератов, выступления на научных конференциях, научных статей по результатам исследований. При изучении теоретического курса используются методы IT - применение компьютеров для доступа к интернет-ресурсам, использование обучающих программ для расширения информационного поля, обеспечение удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание. Предназначение теоретического материала осуществляется с помощью электронных средств обучения при непосредственном прочтении данного материала лектором. Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием нового материала до его изложения на лекции.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются тест-тренажеры, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллективные, контрольные работы). В лабораторном практикуме используется **метод проблемного обучения**: студент получает задание на синтез, методику которого должен подобрать и изучить самостоятельно, исходя из имеющихся реакций.

Реализация компетентного подхода для подготовки специалиста в рамках преподавания дисциплины реализуется:

1. При проведении лекций с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций.
2. В деловых играх по анализу и решению поставленных проблемных вопросов по дисциплине.

Кроме этого можно использовать также следующие формы обучения: моделирование будущей профессиональной деятельности в виде подготовки документов по конкретным видам использования природных ресурсов; проведение системного сбора информации по состоянию природных ресурсов для последующего детального анализа.

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

### СТУДЕНТОВ

#### Вопросы к рейтингу - контролю знаний студентов.

#### Рейтинг контроля № 1

1. Каковы отличия растительной клетки от животной?
2. Что такое типотентность клеток?
3. В каких клеточных структурах протекает процесс трансляции?
4. Какая часть сложного фермента отвечает за ход химической реакции?
5. Почему большинство белков образуют высокую лабильность?
6. Чем характеризуется активный транспорт веществ через мембрану?
7. Какая группа липидов обладает наибольшей гидрофобностью?
8. Чем конкурентное ингибирование отличается от аллостерического?
9. Кака группа углеводов выполняет транспортную функцию?
10. Какие органеллы клетки называются полярными 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 суточные ходы суточных движений при ограниченном влагообеспечении растений.
15. Кака ткань корня играет особую роль в создании корневого давления?
16. Кака 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?  
21. Какая часть молекулы хлорофилла отвечает за поглощение солнечной энергии?  
22. Какой хлорофилл называется антенным?  
23. В какой части хлоропласта протекает фотосинтетическое фосфорилирование?  
24. Какая фотосистема отвечает за фотоліз воды?  
25. В какой фазе цикла Кальвина расходуется продукция световой фазы?  
26. Сколько раз должен обернуться цикл Кальвина, чтобы образовалась одна молекула глюкозы?

27. Чем отличается химизм фотосинтеза C<sub>4</sub>-растений от C<sub>3</sub>-растений?  
28. При каких условиях усиливается фотодыхание?  
29. Каково среднее значение КПД ФАР фотосинтеза посева?  
30. Что следует учитывать при светокультуре растений?

### Рейтинг-контроль № 2

1. Чем отличается дыхание от горения?  
2. Какие группы витаминов являются кофакторами дегидрогеназ при гликолизе?  
3. Какой вид фосфорилирования осуществляется при гликолизе?  
4. Почему цикл Кребса называется циклом лимонной кислоты или ди- и трикарбоновых кислот?

5. Где расположена электронно-транспортная цепь?  
6. Сколько молекул АТФ образуется при вступлении в ЭТЦ ФАДН<sub>2</sub>?  
7. Какие соединения образуются из ацетил – CoA?  
8. Каково величину имеет ДК, если субстратом дыхания являются белки?  
9. Что такое дыхание роста и дыхание поддержания?

10. Проанализируйте внутриклеточную локализацию этапов окислительного процесса. Какие элементы называются биогенными или питательными веществами?  
11. Что такое редуцизация?  
12. Как называется беспочвенная культура растений?  
13. Что такое адгитивность?  
14. Что такое адгитивность?  
15. Избыток какого элемента минерального питания приводит к задержке репродуктивного

### развития?

16. Недостаток какого микроэлемента вызывает отмирание верхушечных меристем при развитии?  
17. Каковы механизмы поглощения элементов минерального питания растением при недостатке их в среде?  
18. С чем связано затруднение поглощения азотом растениями на перувлажненных и заболоченных почвах?

19. Какая из тканей корня препятствует избытку воды при радиальном транспорте ионов?  
20. Проанализируйте требования к питательному раствору при выращивании растений на гидропонике.

21. Назовите ключевые ферменты ассимиляции азота.

22. Какое значение имеют амиды в азотном питании растений?

23. В чем состоит биосинтетическая деятельность корня?

24. Каковы предполагаемые механизмы транспорта веществ по флоэме?  
25. С каких процессов начинается прорастание семян?

26. Что является продуктом гидролиза жиров?

27. Каковы механизмы ближнего транспорта веществ в растении?

### Рейтинг-контроль № 3

1. Какие растения называют монокарпическими?

2. Какие природные ингибиторы не являются фитогормонами и почему?

3. Какой фитогормон называется гормоном молодости?

4. Какие закономерности роста и развития являются в садоводстве?  
5. Какое влияние на фотоморфогенез растений оказывает красный свет?

6. На каком этапе развития происходит переход от гетеротрофного питания к автотрофному?

7. Что такое расение-двуручка?
8. Какая группа растений по фотопериодической реакции преобладает в средних широтах?
9. Что такое катендарный и физиологический возраст органа?
10. В чем состоит физиологическое значение яровизации?

### Вопросы к самостоятельной работе студента

1. Какие вещества обладают защитным действием?
2. Какие процессы протекают во вторую фазу закали растений к морозам?
3. По какой причине могут погибнуть растения в теплую многоснежную зиму?
4. Какие вещества используются для борьбы с полетанием?
5. Каким этапам развития соответствует критический период онтогенеза к засухе?
6. Какой вид засоления оказывает самое пагубное действие на растение?
7. Какие организмы являются биондикаторами 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 констипуционных 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?
19. В чем состоят физиологические основы хранения сочной продукции садоводства?
20. Какие условия способствуют накоплению нитратов в продукции растениеводства?

### 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. Засухостойчивость 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 prolongация.
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, цитохром-ная система.
24. Меры предупреждения гибели озимых хлебов.



25. Протоплазма, ее свойства.
26. Физиологическая роль кальция и фосфора.
27. Морозостойчивость 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, структура и функции. Классификация белков.
33. Реакция растений на периодическую смену повышенных и пониженных температур (термоперидизм).
34. Синтетические регуляторы роста (реторданты). Физиологические основы их применения.
35. Биосинтез белка.

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

### а) основная литература

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

### б) дополнительная литература

1. Кузнецов В.П., Дмитриева Г.А. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 2012.
2. Пильшикова 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. Балюкин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Изд. центр. «Академия», 2015.
5. Якушкина Н.И., Вахтенко Е.Ю. Физиология растений. - М.: ВЛАДОС, 2011.
6. Панфилова О.Ф., Пильшикова Н.В. Физиология растений. Тетрадь для лабораторно-практических занятий. - М.: РГАУ-МСХА, 2011.
7. Третьяков Н.Н., Панфилова О.Ф., Пильшикова Н.В. Библиографический указатель по физиологии растений. – М.: Издательство РТФУ-МСХА, 2012

### в) периодические издания:

журнал Почвоведение  
журнал Агрохимия  
журнал Земледелие

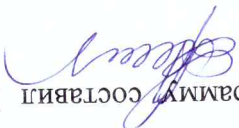
### г) интернет-ресурсы:

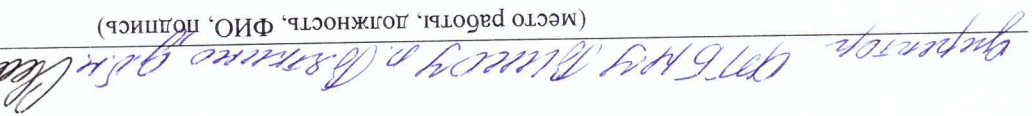
1. <http://www.irras.ru/> Институт физиологии растений РАН
2. <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. <http://www.informika.ru/text/index.html> ФГУ "Государственный НИИ информационных 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


## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСПИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа оснащением, экран, ксерокс для размонжирования раздаточного материала, световые шкафы для выращивания растительного материала, термостаты, сушильные шкафы, инфракрасный газонагреватель, микроскопы, рефрактометры, спектрофотометр, фотоэлектрориметр, лабораторные весы, химическая посуда и реактивы. Доступ к компьютерам библиотечного фонда. Журналы: Агротехника, Биотехнология, Биохимия, Ботанический вестник, Международный сельскохозяйственный журнал, Сельскохозяйственная биология, Онтогенез, Физиология растений, Экология, Экология – XXI век, Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, Cell, Physiologia Plantarum, Plant Physiology, Plant, Cell and Environment, Trends in Plant Science, Current Opinion in Plant Biology.


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.04.02. «Почвоведение» Управлением земельными ресурсами.

Рабочую программу составил Рабочую программу составил ст.преп. кафедры Почвоведения Рожкова А.Н. 

Рецензент  (место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры почвоведения  
Протокол № 30 от 21.11.2016 года  
Заведующий кафедрой д.б.н., профессор М.А. Мазуров 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направлений «Почвоведение» Управлением земельными ресурсами  
06.04.02.

ресурсами.  
Протокол № 30 от 21.11.2016 года  
Председатель комиссии д.б.н., профессор М.А. Мазуров 

**ЛИСТ ПЕРЕТВЕРЖЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Уровень высшего образования академическая магистратура

Профиль/программа подготовки «Управление земельными ресурсами»

Направление подготовки 06.04.02. «Почвоведение»

---

## СТРЕСС-ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Актуализация рабочей программы дисциплины

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 30 от 21.11.2016г.  
Заведующий кафедрой  
Мазиров М.А.

Кафедра ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Институт БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

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

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендованной 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. Бутрей, 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. Бутрей, 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 - ТИПСХП / Составители: И.В. Бутрей, С.А. Гужвин, А.В. Федюшкин. – Персиановский: ДонГАУ, 2014. - 96 с.
4. Физиология растений. [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов / Составители: И.В. Бутрей, С.А. Гужвин, А.В. Федюшкин. – М.: Издательство РТФУ-МСХА, 2012.
5. Пильщикова Н.В. Физиология растений с основами микробиологии. - М.: Мир, 2014.
6. Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений / Под ред. М.Н. Кондратьева. - М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2010.
7. Физиология растений / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балюкин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Изд. центр. «Академия», 2015.
8. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. - М.: Влادос, 2011.
9. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Физиология растений. Тетрадь для лабораторно-практических занятий. - М.: РГАУ-МСХА, 2011.
10. Третьяков Н.Н., Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Библиографический указатель по физиологии растений. – М.: Издательство РТФУ-МСХА, 2012.

#### в) периодические издания:

журнал Почвоведение  
журнал Агрохимия  
журнал Земледелие

#### в) интернет-ресурсы:

- <http://www.ipras.ru/> Институт физиологии растений РАН
- <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
- <http://www.infotmika.ru/text/index.html> ФГУ "Государственный НИИ информационных технологий и телекоммуникаций"
- [http://www.zin.ru/BIODIV/bd\\_proj.htm](http://www.zin.ru/BIODIV/bd_proj.htm) Информационный проект «Биоразнообразие России»
- <http://www.darwin.museum.ru/> Государственный Дарвиновский музей