

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«Утверждаю»  
Декан факультета технологии  
и товароведения  
Королькова Н.В.   
«27» сентября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине: Б.В.ДВ.4 – **Ботаника с основами физиологии растений**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья»  
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ: прикладной бакалавриат

КВАЛИФИКАЦИЯ ВЫПУСКНИКА: бакалавр

Факультет Технологии и товароведения

Кафедра Биологии и защиты растений

Форма обучения	Всего зач. единиц/ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Зачет	Экзамен
очная	3/108	1	1	30	–	26	–	–	52	+	–
заочная	3/108	1	2	6	–	6	–	–	96	+	–

Преподаватель, подготовивший рабочую программу: д.б.н., доцент Олейникова Е.М.



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г., № 199.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биологии и защиты растений (протокол № 1 от 10 сентября 2015 г.)

Заведующий кафедрой, профессор  Лукин А.Л.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 2 от 27 октября 2015 г.)

Председатель методич. комиссии, доцент  Колобаева А.А.

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, ее место в структуре образовательной программы

**Ботаника** – фундаментальная биологическая наука о растениях, занимающая особое место в подготовке высококвалифицированного специалиста сельского хозяйства, в том числе и перерабатывающей промышленности. Она развивает естественнонаучное мировоззрение, дает понятие о структурно-функциональных уровнях организации растений, эволюционной концепции органического мира, многообразии растений. **Физиология растений** – наука о функциональной активности растительных организмов. В качестве самостоятельной науки физиология растений отделилась от экспериментальной ботаники. Знание основных закономерностей жизнедеятельности растений делает физиологию растений теоретической основой для многих специальных биологических дисциплин, изучаемых в агроуниверситете. В современной физиологии растений все явственней намечаются тенденция слияния в единое целое биохимии и молекулярной биологии, биофизики и биологического моделирования, цитологии, анатомии и генетики растений. В связи с этим возрастает интерес к изучению систем регуляции и механизмов, обеспечивающих целостность растительного организма. Кроме того, большие перспективы открывает для физиологии растений новая, быстро развивающаяся отрасль промышленности - биотехнология.

**Предметом дисциплины** ботаники с основами физиологии растений является многообразие мира растений, закономерности во внешнем и внутреннем строении растений, их происхождение и эволюция, особенности процессов жизнедеятельности и функции растительного организма.

**Цель изучения дисциплины** – познание растений во всех их жизненных проявлениях, во всем многообразии взаимоотношений растений с внешней средой.

### **Задачи дисциплины:**

- научить использовать общебиологические закономерности при решении самых разных вопросов во многих отраслях сельского хозяйства;
- развить у будущего специалиста естественно-научное мировоззрение, понятие о структурно-функциональных уровнях организации растений, эволюционную концепцию органического мира, представления о биологическом разнообразии организмов, надежности и устойчивости растительных систем.

Ботаника с основами физиологии растений создает научную основу для изучения общеобразовательных и специальных дисциплин: биохимии, пищевой микробиологии, пищевой химии, технологии переработки эфиромасличных культур, технологии переработки растительных масел и жиров, технологии хранения масличного сырья, физико-химических основ и общие принципов переработки растительного сырья и др.

Знания о строении и функциях растительного организма необходимы для исследования и освоения растительных ресурсов, решения многих вопросов сельскохозяйственной практики и пищевого производства, в том числе усовершенствования технологий хранения и переработки растительного сырья и производства продуктов питания из растительного сырья, а также рационального использования и охраны природы.

**Место дисциплины в структуре ОП ВО.** Данная дисциплина включена в перечень ФГОС ВО (уровень бакалавриата), в Блок 1 «Дисциплины», в раздел Б.1.В – вариативная часть, подраздел – Б.1.В. ДВ – дисциплины по выбору. Дисциплина ботаника с основами физиологии растений способствует формированию профессиональных знаний, необходимых для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья».

**2. Перечень планируемых результатов  
обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми  
результатами освоения образовательной программы**

Компетенция		Планируемые результаты обучения		
Код	Название	знать:	уметь:	иметь навыки и (или) опыт деятельности:
ПК-1	способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физиологию растительной клетки;</li> <li>- морфологическое и анатомическое строение фототрофных организмов и их классификацию;</li> <li>- физиологические и биологические особенности растений разных экологических групп.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры;</li> <li>- описывать, определять и гербаризировать растения;</li> <li>- рассчитывать основные физиологические показатели растительного организма.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владения методами микрофотографии тканей и органов растений;</li> <li>- определения лабораторными и полевыми методами интенсивности основных физиологических процессов в растениях (фотосинтеза, дыхания, водообмена, роста и развития).</li> </ul>

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Виды учебной работы	Всего часов/зач. единиц	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	1 курс, 1 семестр	1 курс, 2 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в том числе	56	12
Аудиторная работа	56	12
Лекции	30	6
Практические занятия	26	6
Семинары	–	–
Лабораторные работы	–	–
Другие виды аудиторных занятий	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, всего, в том числе:	52	96
Подготовка к аудиторным занятиям	52	96
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–

Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	–	–
Другие виды самостоятельной работы	–	–
Экзамен/часы	–	–
Виды итогового контроля	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1.	Строение и физиология растительной клетки	4	–	2	–	5
2.	Ткани и органы высших растений	4	–	10	–	5
3.	Систематика растений	4	–	4	–	5
4.	Водный обмен растений	2	–	2	–	5
5.	Фотосинтез	4	–	2	–	6
6.	Дыхание растений	3	–	2	–	6
7.	Минеральное питание растений	3	–	2	–	5
8.	Рост и развитие растений	2	–	2	–	5
9.	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	2	–	–	–	5
10.	Приспособление и устойчивость растений	2	–	–	–	5
Заочная форма обучения						
1.	Строение и физиология растительной клетки	1	–	1	–	10
2.	Ткани и органы высших растений	–	–	3	–	10
3.	Систематика растений	2	–	1	–	10
4.	Водный обмен растений	–	–	–	–	8
5.	Фотосинтез	1	–	–	–	10
6.	Дыхание растений	1	–	1	–	10
7.	Минеральное питание растений	–	–	–	–	10
8.	Рост и развитие растений	1	–	–	–	10
9.	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	–	–	–	–	10
10.	Приспособление и устойчивость растений	–	–	–	–	8

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

###### Введение

Предмет и задачи дисциплины, ее место в системе биологических наук. Ботаника и физиология растений как фундаментальные основы агрономии. Основные разделы, порядок изучения курса, рекомендуемая литература.

Главнейшие этапы развития ботаники и физиологии растений, вклад отечественных ученых, основные направления современной науки. Методы и уровни исследований

## **Раздел 1. Строение и физиология растительной клетки**

Клетка как структурная и функциональная единица живой матери. Обмен клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией. Принцип компартментации - основа жизнедеятельности клетки. Гомеостаз, его значение для функционирования биологических систем.

Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Апопласт и симпласт. Плазмодесмы, их строение и роль. Мембраны как основа строения клетки. Их состав, структура и функции. Плазмалемма и тонопласт. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Конечные продукты жизнедеятельности протопласта.

Строение и функции ядра. Строение и функции гиалоплазмы, полуавтономных органелл - хлоропластов (и других пластид) и митохондрий, других органоидов клетки: эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом, сферосом, рибосом, микротрубочек, микрофиламентов и вакуоли.

Химический состав цитоплазмы и ее органелл.

Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы. Мембранные переносчики белковой и небелковой природы. Пассивный и активный транспорт веществ. Закономерности диффузии, осмоса, электрофореза. Электрические свойства клеточных мембран. Потенциалы покоя и действия. Электрогенные и электронейтральные насосы.

## **Раздел 2. Ткани (гистология) и органы (органография) высших растений**

Понятие о растительных тканях. Классификация тканей: образовательные, основные, покровные, проводящие, механические, выделительные ткани. Строение, функции и месторасположение в органах растения.

Вегетативные органы. Общие закономерности строения, эволюция, функции, метаморфозы. Классификация жизненных форм. Разнообразие растений по срокам вегетации и цветения. Понятие о размножении цветковых растений. Вегетативное размножение.

Генеративные органы цветкового растения. Цветок и его происхождение. Формулы и диаграммы цветков. Происхождение и эволюция околоцветника. Цветки обоеполые и раздельнополые. Однодомные и двудомные растения. Соцветия. Классификация, характеристика и биологическое значение соцветий. Виды опыления. Особенности строения цветка ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений. Приспособления к предотвращению самоопыления.

Двойное оплодотворение и его физиологическая сущность. Развитие семени и плода. Принципы классификации семян и плодов. Значение плодов и семян в кормлении сельскохозяйственных животных.

## **Раздел 3. Систематика растений**

Понятие о филогенетической систематике и таксономических единицах. Бинарная номенклатура К.Линнея. Многообразие живых организмов, деление их на царства и полцарства. Понятие о предклеточных, прокариотах, грибах, высших и низших растениях. Использование бактерий, водорослей, грибов, лишайников при производстве кормов. Общая характеристика и место в эволюции высших споровых и голосеменных растений. Кормовые и ядовитые представители.

Отдел Покрытосеменные (Цветковые) растения, или Магнолиевидные – *Angiospermae* (*Magnoliophyta*). Покрытосеменные - высшая ступень эволюции. Общая характеристика, происхождение, время и место появления.

Филогенетические системы. Классификация покрытосеменных. Сравнительная характеристика классов Двудольные и Однодольные (*Dicotyledoneae*, *Magnoliopsidae* и *Monocotyledoneae*, *Liliopsidae*).

Характеристика главнейших семейств ЦЧ с указанием кормовых, ядовитых, медоносных, лекарственных и др. представителей.

#### **Раздел 4. Водный обмен растений**

Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма. Поглощение воды растением. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды. Почва как среда водообеспечения растений. Корневое давление, его размеры и зависимость от внутренних и внешних условий.

Транспирация, ее размеры и биологическое значение. Кутикулярная и устьичная транспирация. Физиология устьичных движений. Методы измерения интенсивности транспирации. Зависимость транспирации от условий окружающей среды, суточный ход. Пути снижения уровня транспирации. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы. Последствие завядания. Влияние на растение избытка влаги в почве.

Значение воды для формирования урожая сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения сельскохозяйственных культур. Физиологические показатели, применяемые для установления необходимости полива. Использование параметров водообеспеченности при программировании урожая.

#### **Раздел 5. Фотосинтез**

Планетарное значение фотосинтеза. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Физико-химическая сущность фотосинтеза. Главные этапы развития представлений о фотосинтезе. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав и строение. Пигменты хлоропластов, их химическая природа и оптические свойства.

Световая и темновая фаза фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур. Интенсивность фотосинтеза и общая биологическая продуктивность растительных организмов. Регуляция фотосинтеза на уровне органа и целого растения.

Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы.

#### **Раздел 6. Дыхание растений**

Биологическое окисление - дыхание и брожение, их отличие от окисления в неживой природе (горения). Значение дыхания в жизни растений. Митохондрии, их количество в клетке, размеры, строение, химический состав и функции. Химизм дыхания. Гликолиз, его регуляция и энергетика. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса (ди- и трикарбоновых кислот), его регуляция и энергетика. Баланс энергии при дыхании. Роль дыхания в биосинтетических процессах. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов. Дыхательный коэффициент и методы его определения. Зависимость ДК от дыхательного субстрата, обеспечение тканей кислородом.

Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции. Дыхательный газообмен как слагаемое продукционного процесса. Дыхание на рост и на поддержание. Оптимизация взаимосвязи дыхательного и фотосинтетического газообмена посевов.

#### **Раздел 7. Минеральное питание растений**

Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов. Принципы диагностики дефицита питательных элементов. Особенности нитратного и аммонийного питания растений. Ассимиляция нитратного азота. Пути ассимиляции аммиака. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.

Минеральные вещества в фитосеннозах и их круговорот в экосистеме. Измерение параметров корневых систем в полевых условиях. Плотность и распределение корней в почве. Почва как источник питательных элементов для с/х культур. Влияние ризосферной микрофлоры на поглощение веществ. Взаимодействие между растениями. Особенности питания растений в беспочвенной культуре (гидро-, аэропоника и т.п.). Физиологические основы применения удобрений.

## Раздел 8. Рост и развитие растений

Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация. Клеточные основы роста и развития. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. Физиологические функции фитогормонов и их взаимодействие. Механизм действия фитогормонов. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в сельскохозяйственной практике.

Рост и развитие растений. Морфологические и физиологические признаки общих возрастных изменений у растений. Яровизация. Фотопериодизм. Физиология старения. Циклическое старение и омоложение растений и их органов в онтогенезе. Понятие о росте целостного растения. Регуляция роста и онтогенеза.

Физиология покоя семян. Типы покоя семян и факторы, их обуславливающие. Экзогенный покой. Эндогенный покой. Прекращение покоя семян. Процессы, протекающие при прорастании семян. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей.

## Раздел 9. Обмен и транспорт органических веществ в растениях

Конституционные, транспортные и запасные формы углеводов. Транспорт ассимилятов. Проводящая система листовой пластинки. Зависимость флоэмного транспорта от температуры и других факторов. Направление транспорта ассимилятов. Обмен углеводов в зависимости от экологических факторов и условий выращивания. Углеводный обмен в процессе хранения семян и плодов.

Метаболизм аминокислот и белков, зависимость биосинтеза от экологических факторов и в онтогенезе. Транспортные формы азота в растении. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе ее формирования. Азотный обмен листьев растений в процессе их старения.

Обмен жиров в процессе формирования семян масличных культур и в зависимости от факторов внешней среды. Обмен жиров в процессе хранения семян.

Витамины. Физиологическая роль витаминов. Изменение содержания витаминов в растениях в онтогенезе и в зависимости от экологических факторов и условий выращивания.

Вещества вторичного происхождения. Биосинтез и физиологическая роль веществ вторичного происхождения: эфирных масел, гликозидов, дубильных веществ, алкалоидов, сапонинов.

## Раздел 10. Приспособление и устойчивость растений

Границы приспособления и устойчивости. Защитно - приспособительные реакции растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений, их тканей и органов. Изменения физико-химических и функциональных свойств растительных клеток и тканей при повреждениях и процессы адаптации. Критические периоды воздействия стрессовых условий на растение. Пороги факторов внешней среды, после которых существенно страдает продукционный процесс. Адаптивный потенциал растений.

Холодостойкость. Морозоустойчивость. Жароустойчивость. Засухоустойчивость. Солеустойчивость. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам.

### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч.	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1.	Введение. Ботаника – наука о растениях, научная основа агрономии и кормопроизводства. Физиология растений – наука о жизнедеятельности и функциях растительного организма. Предмет, задачи и методы данных	2	-

	наук, взаимосвязь между ними.		
2.	Особенности строения растительной клетки: пластиды, оболочки, вакуоли, вещества запаса. Растительные масла как специфические компоненты клетки, их состав и свойства. Физиология растительной клетки и основные метаболические процессы, протекающие в ней.	2	1
3.	Понятие о растительных тканях. Строение, функции и месторасположение в органах растения. Характеристика образовательных, механических, покровных, проводящих, основных и выделительных тканей.	2	-
4.	Систематика растений как наука. Краткая история систематики. Таксоны. Бинарная номенклатура растений. Низшие и высшие растения. Диагностические признаки. Классификация. Понятие об особенностях жизнедеятельности и значении предклеточных, прокариотов, грибов, низших и высших споровых растений, голосеменных.	2	1
5.	Отдел Покрытосеменные (Цветковые, Магнолиевидные) – <i>Angiospermae (Anthophyta, Magnoliophyta)</i> – высшая ступень эволюции растительного мира. Общая характеристика, происхождение и эволюция цветковых растений. Деление на классы и их сравнительная характеристика. Ведущие семейства ЦЧР.	2	1
6.	Понятие о вегетативных и генеративных органах цветковых растений. Цветок и его происхождение. Формулы и диаграммы цветков. Опыление. Двойное оплодотворение и его физиологическая сущность. Развитие семени и плода. Классификация и строение семян и плодов, их значение.	2	-
7.	Водообмен растений. Корневая система как орган водопоглощения. Осмотические явления. Транспирация и ее регуляторная роль. Показатели, характеризующие транспирацию. Физиологические основы орошаемого земледелия.	2	-
8.	Фотосинтез. Общая характеристика, масштабы, продуктивность. Основополагающая роль в функционировании экосистем. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты зеленого листа.	2	1
9.	Основные этапы фотосинтеза. Транспорт продуктов фотосинтеза к органам запаса. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс фотосинтеза.	2	-
10.	Общее понятие о процессе дыхания. Физиологическая и энергетическая эффективность дыхания. Связь через дыхание взаимопревращений углеводов, белков, жиров.	2	-
11.	Влияние условий на дыхание семян, плодов, клубней и корнеплодов. Регулирование дыхания в процессе хранения сельскохозяйственной продукции.	1	1
12.	Корневое питание растений. Понятие о макро- и микроэлементах, их усвояемые соединения и физиологическая		

	роль. Минеральное питание и качество хранимой и перерабатываемой продукции.	3	
13.	Понятие о росте, развитии и онтогенезе растений. Рост растений и внешние условия. Состояние покоя. Способы прерывания и продления покоя. Физиологические процессы, сопровождающие созревание и прорастание семян.	2	1
14.	Обмен и транспорт органических веществ в растениях. Понятие об углеводном обмене растений. Транспорт ассимилятов. Метаболизм аминокислот и белков. Обмен жиров в процессе формирования и хранения семян. Биосинтез и физиологическая роль веществ вторичного происхождения.	2	-
15.	Границы приспособления и устойчивости растений. Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия. Холодо-, морозо-, зимостойчивость. Устойчивость растений к патогенным организмам в процессах роста.	1	-
16.	Растение как саморегулирующаяся и саморазвивающаяся адаптивная система.	1	-
	Всего часов:	30	6

#### 4.4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч.	
		Форма обучения	
		очная	заочн.
1.	Устройство микроскопа и техника микроскопирования. Изучение растительной клетки на примере эпидермиса сочной чешуи лука. Хлоропласты в клетках листа элодеи. Хлоропласты в клетках плодов шиповника. Лейкопласты в клетках эпидермиса листа традесканции. Запасные питательные вещества, вырабатываемые растительной клеткой. Крахмальные зерна картофеля, пшеницы, овса, гороха (фасоли). Простые алейроновые зерна в клетках семени гороха. Клеточный сок. Кристаллы клеточного сока. Одиночные кристаллы в клетках сухих чешуй лука. Рафиды в клетках листа трехдольной ряски. Друзы в клетках плодов шиповника.	2	1
2.	Покрытосеменные растения. Растительные ткани. Образовательная ткань в конусе нарастания стебля элодеи, корешка пшеницы. Механическая ткань. Колленхима в корешках листа картофеля, склеренхима в стебле льна, склереиды в плодах груши. Покровная ткань. Эпидермис листа традесканции. Волоски эпидермы листьев коровяка, жгучие волоски листьев крапивы. Перидерма ветки бузины. Чечевички. Кора дуба.	2	1
3.	Проводящая ткань. Флоэма (луб) и ксилема (древесина), сосудисто-волокнистые проводящие пучки в стебле кукурузы, подсолнечника, льна.	2	-
4.	Высшие споровые и голосеменные растения. Циклы развития кукушкина льна, плауна булавовидного, щитовника мужского, сос-	2	-

	ны обыкновенной.		
5.	Покрытосеменные (цветковые) растения. Классы Однодольные и Двудольные. Ведущие семейства ЦЧР. Основные представители, хозяйственное значение.	2	1
6.	Вегетативные органы цветковых растений. Корень. Стебель. Лист. Метаморфозы. Особенности морфологии и анатомии.	4	1
7.	Определение интенсивности транспирации весовым методом.	2	-
8.	Изучение условий образования продуктов фотосинтеза.	2	-
9.	Генеративные (репродуктивные) органы. Цветок. Морфологический анализ цветка (табак, лютик, горох, огурец, яблоня, слива, пролеска, пшеница). Формулы и диаграммы цветков. Соцветия. Семена и плоды.	2	1
10.	Определение интенсивности дыхания семян по количеству выделенной углекислоты.	2	1
11.	Определение зоны геотропического изгиба у корня и стебля.	2	-
12.	Определение отдельных элементов, входящих в состав растений.	2	-
Всего часов		26	6

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций студентам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний.
4. Репетиционное выступление перед студентами.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Подбор материалов из научной литературы и периодических научных изданий по изучаемой теме.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

##### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
1.	Строение и фи-	Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. – Ко-		

	зиология растительной клетки	лосС, 2007. – С. 7-53. Суворов В.В., Воронова И.Н. – Ботаника с основами геоботаники . Арис, 2012. – С. 3-41.	5	10
2.	Ткани и органы высших растений	Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. – КолосС, 2007. – с. 54-82. Суворов В.В., Воронова И.Н. – Ботаника с основами геоботаники . Арис, 2012. – С. 66-131.	5	10
3.	Систематика растений	Чухлебова Н.С. Голубь А.С., Попова Е.Л. Систематика растений [Электронный ресурс] <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45733">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45733</a> > СтГАУ, 2013. – С. 23-29. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. – КолосС, 2007. – С. 203-321. Суворов В.В., Воронова И.Н. – Ботаника с основами геоботаники . Арис, 2012. – С. 139-425.	5	10
4.	Водный обмен растений	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – с. 27-46.	5	8
5.	Фотосинтез	Беяева О.Б. Светозависимый биосинтез хлорофилла. – М.: Бином, 2013. [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8802">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8802</a> >. – 9-187. Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – С. 47-71.	6	10
6.	Дыхание растений	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – С. 72-87.	6	10
7.	Минеральное питание растений	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – С. 88-108.	5	10
8.	Рост и развитие растений	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – С. 134-154.	5	10
9.	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – С. 109-133.	5	10
10.	Приспособление и устойчивость растений	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – С. 155-176.	5	8
Всего			52	96

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

В течение семестра студенты осуществляют другие виды самостоятельной работы: наблюдение за долговременными лабораторными опытами и растениями в естественных условиях обитания, осваивают задания тестового контроля и т.п.

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, часы
1.	Лекция	Особенности строения растительной клетки: пластиды, оболочки, вакуоли, вещества запаса. Растительные масла как специфические компоненты клетки, их состав и свойства. Физиология растительной клетки и основные метаболические процессы, протекающие в ней.	Лекция-презентация, обсуждение.	2
2.	Практическое занятие	Устройство микроскопа и техника микроскопирования. Изучение растительной клетки	Обсуждение, работа с микроскопом	2
3.	Практическое занятие	Покрытосеменные (цветковые) растения. Классы Однодольные и Двудольные. Ведущие семейства ЦЧР. Основные представители, хозяйственное значение.	Обсуждение, работа с микроскопом.	2
4.	Лекция	Фотосинтез. Общая характеристика, масштабы, продуктивность. Космическая роль растений. Пигменты зеленого листа.	Лекция-презентация, обсуждение.	2
5.	Практическое занятие	Изучение условий образования продуктов фотосинтеза.	Демонстрационная постановка опыта, обсуждение результатов.	2
6.	Практическое занятие	Определение интенсивности транспирации весовым методом.	Постановка опыта, расчет результатов, обсуждение и сравнение вариантов.	2
7.	Лекция	Границы приспособления и устойчивости растений. Растение как саморегулирующаяся и саморазвивающаяся адаптивная система.	Лекция-презентация, круглый стол.	2
Всего:				14

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 5.1. ФОС текущего контроля

В период изучения дисциплины используются следующие виды текущего контроля:

- устный опрос на практических занятиях;
- защита лабораторных работ;
- проведение тестирования;
- проведение опроса в письменной форме;
- проверка рабочих тетрадей;
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

Результаты текущей аттестации используются в контроле и управлении учебным процессом.

### 5.2. ФОС итогового контроля

Формой итогового вида контроля по физиологии растений является зачет. Критерии проведения зачета:

Отметка **«зачтено»** выставляется студенту, который выполнил программу лабораторных занятий во время изучения дисциплины (имеет представление о разнообразии, строении и эволюции растительных организмов, знает теоретические основы физиологических процессов, протекающих в растениях, их взаимосвязь и зависимость от внешних и внутренних факторов), а в случае проведения зачета в виде устного опроса дал ответы, соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса.

Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, не выполнившему программу практических занятий, а также при проведении устного опроса дал ответы, не соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса.

До зачета не допускаются студенты, имеющие неотработанные пропуски по конкретным темам практических занятий.

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библ.
1.	Андреева И.И., Родман Л.С.	Ботаника	УМО	КолосС	2007	153
2.	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С.	Практикум по физиологии растений с основами биохимии.		Воронеж, ВГАУ	2010	72
3.	Суворов В.В., Во-	Ботаника с основами	УМО	Арис	2012	150

	ронова И.Н.	геоботаники				
4.	Чухлебова Н.С. Голубь А.С., Попова Е.Л.	Систематика растений [Электронный ресурс] <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45733">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45733</a> >		СтГАУ	2013	-

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Беляева О.Б.	Светозависимый биосинтез хлорофилла [Электронный ресурс] <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8802">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8802</a> >	М: Бином	2013
2.	Никулин А.В.	Гистология: учебное пособие.	Воронеж, ВГАУ	2012
3.	Никулин А.В.	Систематика цветковых растений: учебное пособие.	Воронеж, ВГАУ	2012
4.	Жуковский П.М.	Ботаника	Колос	1982
5.	Третьяков Н.Н.	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений	М.: КолосС	2005
6.	Зоткова К.Л., Доронин Ю.А.	Определитель весенних растений Центрально Черноземья	ВГУ	1984
7.	Хржановский В.Г., Викторов С.В.	Ботаническая география с основами экологии растений.	М.: Агропромиздат	1986
8.	Никулин А.В., Кунаева Т.И.	Геоботаника: учебное пособие	Воронеж, ВГАУ	2003
9.	Назаренко Н.Н., Никулин А.В.	Орнитография высших сосудистых растений: уч.-метод. пособие.	ВГАУ	2012
10.	Периодический научный журнал	Физиология растений	М.: Из-во АН РФ	2012-2015
11.	Периодический научный журнал	Ботанический журнал	С-Пб: Наука	2009-2015

#### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Назаренко Н.Н., Никулин А.В.	Орнитография высших сосудистых растений. Учебно-методическое пособие.	ВГАУ	2012
2.	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С.	Практикум по физиологии растений с основами биохимии: учебно-методическое пособие.	ВГАУ	2010

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://cyberleninka.ru> – научные журналы и статьи  
<http://nauki-online.ru> – сайт биологических и естественных наук  
<http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека  
<http://www.botanik-learn.ru> – ботанический портал с информацией по основным разделам дисциплины  
<http://biomegaportal.ru> – информационный портал с множеством рубрик из области современной ботаники и зоологии. Полноценный источник информации и полезная площадка для общения.  
<http://fizrast.ru> – онлайн-энциклопедия по физиологии растений  
<http://www.ecosystema.ru/07referats/fiziorast.htm> - сайт истории физиологии растений  
<http://ecoportal.su/books.php> –Всероссийский экологический портал  
<http://eco-rasteniya.ru> – экология растений  
<http://ecoskale.ru> – экологические шкалы  
<http://plantlife.ru/> - статьи и книги о видах растений, исследованиях, эволюции, палеонтологических изысканиях, экологических нишах, симбиозе растений и бионике.  
<http://www.vodrosli.ru/> - библиотека о водорослях, лишайниках и мохообразных.  
[http://www.ecosystema.ru/04materials/ventana/fl\\_perv.htm](http://www.ecosystema.ru/04materials/ventana/fl_perv.htm) - цветные иллюстрированные определители растений, справочный материал по ботанике.  
[http://test.biologii.net/projti\\_test.php?cat=10&test=51](http://test.biologii.net/projti_test.php?cat=10&test=51) – электронные тесты по разделам ботаники.  
<http://ukhtoma.ru/geobotany/index01.html> - лекции для студентов и аспирантов по ботанике, сборники статей, монографии.  
[http://bio.sfu-kras.ru/files/1839\\_Konspekt\\_lekcii\\_Fiziologiya\\_rastenii.pdf](http://bio.sfu-kras.ru/files/1839_Konspekt_lekcii_Fiziologiya_rastenii.pdf) - конспект лекций по физиологии растений.

#### 6.2.2. Аудио- и видеопособия

№ п/п	Вид пособия	Название
1.	Учебный фильм	Строение растительной клетки.
2.	Учебный фильм	Деление и рост растительной клетки.
3.	Учебный фильм	Процессы в растительной клетке.
4.	Учебный фильм	Роль хлоропластов в фотосинтезе.
5.	Учебный фильм	Жизнь клетки и взаимодействие ее с вирусами.
6.	Учебный фильм	Водоросли.
7.	Учебный фильм	Морские водоросли.
8.	Учебный фильм	Значение водорослей.
9.	Учебный фильм	Мох сфагнум.
10.	Учебный фильм	Внутреннее строение листа.
11.	Учебный фильм	Строение стебля.
12.	Учебный фильм	Передвижение питательных веществ по стеблю.
13.	Учебный фильм	Отдел Голосеменные.
14.	Учебный фильм	Опыление и оплодотворение цветковых растений.
15.	Учебный фильм	Двойное оплодотворение цветковых растений.
16.	Учебный фильм	Механизмы фотосинтеза
17.	Учебный фильм	Роль хлоропластов в фотосинтезе
18.	Учебный фильм	Питание растений из почвы
19.	Учебный фильм	Ростовые движения растений.
20.	Учебный фильм	Влияние внешних условий на движение растений.
21.	Учебный фильм	Онтогенез.

#### 6.2.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Во время чтения лекций по ботанике с основами физиологии растений используются следующие компьютерные презентации.

1. Ботаника – наука о растениях. Основные разделы и перспективы развития современной ботаники. Краткий очерк истории ботаники.
2. Деление клеток. Амитоз. Митоз. Мейоз. Их биологическая сущность. Онтогенез растительной клетки.
3. Классификация и строение растительных тканей.
4. Систематика растений как наука. Краткая история систематики. Таксономические категории, бинарная номенклатура, филогенетика. Диагностические признаки и классификация низших и высших растений.
5. Высшие споровые и семенные растения. Жизненные циклы, чередование поколений. Общая характеристика Голосеменных и Покрытосеменных растений. Эволюционный процесс.
6. Систематика Покрытосеменных. Классы Однодольные и Двудольные. Происхождение и эволюция
7. Структурная и функциональная организация растительной клетки. Мембранные системы и их проницаемость. Механизмы и движущие силы трансмембранного переноса.
8. Водный обмен растений.
9. Фотосинтез. Космическая роль зеленых растений Лист как орган фотосинтеза. Пигменты зеленого листа.
10. Общее понятие о процессе дыхания. Физиологическая и энергетическая эффективность дыхания.
11. Минеральное питание растений. Диагностика потребности растений в химических элементах.
12. Рост, развитие и онтогенез высших растений.

**7. Описание материально-технической базы,  
необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Наименование основного оборудования, приборов и материалов
1.	315	<p>Микроскопы «Биолам-2» с осветителями.  Микроскоп-окуляр ДСМ-500.  Набор готовых препаратов по всем разделам дисциплины: «Растительная клетка», «Ткани и органы растений», «Систематика низших растений», «Систематика высших растений», «Экология и география растений» (Levenhuk, Celestron, Ботаника-1).  Оборудование для микроскопирования: микротом НМ-430, предметные и покровные стекла, препарироваьные иглы, набор влажных и сухих образцов для изготовления препаратов.  Набор химической посуды и оборудования.  Реактивы и растворы.  Стерилизаторы воздушный и паровой.  Шкаф сушильный СШУ.  Термостат ТС-1/180.  Холодильник-термостат.  Шкаф вытяжной.</p>

		<p>Весы специальные E-200-M.          Весы ВЛР-100.          Дистиллятор ДЭ-4.          Лупы ботанические.          Табличный материал по всем разделам ботаники и физиологии растений.          Живые растения в плошках.          Систематический гербарий основных семейств ЦЧР.          Гербарий для описания и определения растений – представители 15 семейств.</p>
2.	314, 316, 317	<p>Мультимедийный проектор          Асер. Планшетник IUR Pad.          Телевизор LCD LG-47.</p>
3.	Ботанический сад им. Б.М. Келлера.	Коллекция-экспозиция «Лекарственные растения Центрально-Черноземного региона»
4.	Аудитория для самостоятельной работы студентов – читальный зал научной библиотеки ВГАУ	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ

### 8. Междисциплинарные связи

Протокол  
 согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Биохимия	Биологии и защиты растений	<i>совместимо</i>	
Пищевая микробиология	Биологии и защиты растений	<i>совместимо</i>	



