

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Структурное подразделение факультет естественных наук  
Кафедра биологии

УТВЕРЖДАЮ

Врио декана факультета



« 12 » 20 11 г.

Воронов М.В.

(Подпись, печать)

20 11 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТОДИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОЛОГИИ С**  
**ОСНОВАМИ БИОМЕТРИИ**

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)

Профиль подготовки Биология, Экология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс 3,4

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль подготовки – Биология. Экология очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.02.2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Доцент кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛПТУ», кандидат биологических наук, доцент Петренко Сергей Витальевич. 

Утверждена на заседании кафедры биологии

Протокол от « 12 » 12 2023 г., № 6

Заведующий кафедрой биологии

 Н.В. Волгина

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии факультета естественных наук

Протокол « 12 » 12 2023 г., № 6

Председатель учебно-методической комиссии факультета естественных наук

 С.Н. Несторенко

#### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

 В.В. Савенков

# Структура и содержание учебной дисциплины

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Цель изучения дисциплины:** Основная цель преподавания физиологии растений заключается в том, чтобы дать студентам современные представления об основных физиологических процессах зеленого растения, механизмах их регуляции и закономерностях взаимодействия растений с условиями окружающей среды, сохранения биоразнообразия на Земле и поддержания стабильного состояния биосферы.

**Задачи изучения дисциплины.** Важнейшей задачей данного курса является познание закономерностей жизнедеятельности растений. Изучить природу физико-химических процессов, лежащих в основе поглощения воды и минеральных веществ; - выяснить физиологическую роль, выполняемых отдельными минеральными элементами в жизни растений; изучить суть процессов фотосинтеза и дыхания и их взаимосвязи, связь, зависимость от факторов среды; - выяснить роль пониженных температур и продолжительности дня в процессах выхода из состояния покоя и перехода их до цветения; - изучить физиолого-биохимические процессы, происходящие при созревании урожая сельскохозяйственных культур; - понять суть механизмов устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Учебная дисциплина Физиология растений относится к базовой части Б1.О.08.10 учебного плана.

Профессионально-ориентированная дисциплина «Физиология растений» объединяет естественнонаучные подходы к изучению растительного организма. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения физиологии растений в объеме программы общеобразовательной школы. Также курс апеллирует к знаниям из разных областей (ботаники, химии, физики, математики), полученными на предыдущих уровнях образования и предполагает формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплина «Физиология растений» является неотъемлемой частью биологии и служит основой для освоения дисциплин: «Молекулярной биологии», «Биологические основы растениеводства и животноводства», «Иммунология», «Основы биотехнологии», «Радиобиология» и «Биофизика».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной	<b>знать:</b> особенности структурно-функциональной организации растительного организма; химический состав растительного

специальных научных знаний	научных	рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.	<p>организма; роль отдельных химических элементов в жизнедеятельности растений; современные представления о физиологии растительной клетки, фотосинтеза, дыхания, роста и развития растений; современные технологии обучения и диагностики.</p> <p><b>уметь:</b> систематизировать знания о растительном организме, полученные при изучении научной литературы; объяснять роль биологических мембран в жизнедеятельности клетки; раскрыть механизмы протекания основных физиологических процессов; сравнивать и делать конкретные выводы; трансформировать учебные навыки в профессиональные; применять знания по физиологии растений для формирования материалистического мировоззрения мышления школьников</p> <p><b>владеть:</b> физиологическими понятиями необходимыми для решения педагогических и научно-методических задач; научной терминологией, применяемой для описания основных физиологических процессов; навыками анализа физиологических циклов</p>
Профессиональные			
ПК-1 способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в соответствии		ПК-1.1. Использует современные методы и образовательные технологии в процессе реализации образовательного процесса в соответствии с требованиями стандартов	<p><b>знать:</b> специфику физиологических процессов, связанных с особенностями прикрепленного типа существования у растений; механизмы протекания и регуляции процессов, связанных с жизнью растений (поглощение</p>

с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования	в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования. ПК-1.2. Проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока. ПК-1.3. Планирует и проводит занятия по учебному предмету с использованием средств диагностики, в соответствии с планируемыми результатами обучения, в организациях начального, основного и среднего образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов. ПК 1.4. Способен разрабатывать программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов ПК-1.5. Осуществляет реализацию образовательного	воды и минеральных веществ, фотосинтез и дыхание, рост и развитие); механизмы адаптации растений к изменяющимся условиям среды; механизмы взаимодействия растений в биогеоценозе; физиологическую роль растений в биосфере <b>уметь:</b> пользоваться современными методами исследования при изучении растений и процессов, протекающих в них; грамотно излагать теоретический материал о жизни растительного организма, вести дискуссию; использовать знания, полученные в этом курсе, в своей практической деятельности; работать с техническим оборудованием физиологической лаборатории, при решении типовых профессиональных задач <b>владеть:</b> методами анализа физиологического состояния растений методами лабораторных и полевых физиологических исследований, экспериментальных наблюдений; техникой физиологических лабораторных работ; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием; навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных; навыками групповой и индивидуальной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов.
---	---	---

	процесса процесса в соответствии с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования	
--	---	--

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка</b>	<b>144 / 4</b>	<b>144 / 4</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:</b>	<b>46</b>	<b>32</b>
Лекции	<b>22</b>	<b>16</b>
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	<b>24</b>	<b>16</b>
Контрольные работы		
Учебная практика		
Другие формы организации учебного процесса		
<b>Самостоятельная работа студента (всего часов)</b>	<b>57</b>	<b>103</b>
Форма аттестация	5,6 семестр зачет, 7 семестр экзамен	А, В семестр зачет, С триместр- экзамен

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину «Физиология растений». История развития физиологии растений. Виды превращений, составляющие жизненные процессы у растений. Основные направления исследований в физиологии растений.

###### Раздел 1. Физиология растительной клетки

Тема 2. Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки. Белки и их функции в клетке. Нуклеиновые кислоты и их функции. Углеводы и липиды растительной клетки. Вода и минеральные вещества как компонент растительной клетки. Структурная и энергетическая организация растительной клетки. Биологические мембраны и их функции. Структура органелл растительной клетки и их функции.

Функции вакуолей. Трансформация энергии в растительной клетке.

Тема. 3. Ферменты растительной клетки. Общая характеристика ферментов и их структурная организация. Специфичность и механизм действия ферментов. Зависимость активности ферментов от условий среды. Классификация ферментов.

#### Раздел 2. Водный обмен растений.

Тема 4. Поглощение и расходование воды растением. Явления, лежащие в основе поглощения воды растением (гидратация, осмос). Корневая система как орган поглощения воды растением. Радиальный транспорт воды к сосудам корня. Корневое давление. Лист как орган транспирации. Биологическое значение транспирации и её размеры. Виды транспирации (кутикулярная, устьичная). Зависимость транспирации от факторов среды.

Тема 5. Водный баланс растений и механизмы его регулирования у растений различных экологических групп. Двигатели потока воды в растении. Водный баланс растений. Особенности водного обмена у растений различных экологических групп.

Физиологические основы орошаемого земледелия.

#### Раздел 3. Минеральное питание растений

Тема 6. Физиологическая роль отдельных элементов минерального питания. Методы исследования физиологической роли отдельных элементов минерального питания. Зольные элементы, их усваиваемые формы и функции в растении. Азот, его усваиваемые формы и функции растений. Механизмы поглощения минеральных веществ корневой системой растений. Радиальный и ксилемный транспорт элементов минерального питания. Влияние внешних факторов на поглотительную активность корней. Корневые выделения и их роль в чередовании культур.

Тема 7 Физиологические основы применения удобрений. О резерве минеральных элементов в биоценозах и агрофитоценозах. Формы удобрений и способы их применения. Выращивание растений без почвы. Диагностика дефицита питательных элементов.

#### Раздел 4. Фотосинтез

Тема 8. Структурная организация фотосинтетического аппарата растений. Лист, как орган фотосинтеза. Структурная организация хлоропластов. Пигменты хлоропластов. Функциональные комплексы пигментов. Световая фаза фотосинтеза. Общая характеристика фотосинтеза. Фотофизические и фотохимические реакции световой фазы фотосинтеза. Фотолиз воды. Образование АТФ при фотосинтетическом фосфорилировании.

Тема 9. Путь углерода в фотосинтезе (темновая фаза фотосинтеза). Восстановление углекислого газа до уровня углеводов у  $C_3$  – растений. Особенности темновой фазы фотосинтеза у  $C_4$  – растений. Особенности темновой фазы фотосинтеза у САМ - растений. Светозависимые окислительные процессы (фотодыхание). Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды. Методы определения фотосинтеза и его показатели. Зависимость фотосинтеза от наследственных факторов. Влияние условий внешней среды на фотосинтез (интенсивности освещенности, спектрального состава, температуры, обеспеченности водой и минеральным питанием).

#### Раздел 5. Дыхание растений

Тема 10. Общая характеристика дыхания его ферментная система. Функции дыхания (биологического окисления). Митохондрии как органеллы аэробного дыхания. Ферментная система дыхания. Пути окисления дыхательного субстрата и их механизм. Дыхание за счет жиров и белков. Дыхание и биосинтетические процессы. Методы определения дыхания и его показатели. Зависимость дыхания от факторов среды (концентрация  $CO_2$  и  $O_2$ , температуры, водного режима, минеральных веществ, интенсивность дыхания в онтогенезе).

#### Раздел 6. Обмен органических веществ и их передвижение в растении

Тема 11. Обмен углеводов, жиров, белков и веществ вторичного происхождения. Синтез, распад углеводов. Синтез и распад жиров. Синтез и распад аминокислот и

белков. Вещества вторичного происхождения и их роль в растениях. Транспорт ассимилянтов и растений. Внутриклеточный транспорт ассимилянтов. Паренхимный транспорт ассимилянтов. Флоэмный и ксилемный транспорт ассимилянтов в растениях.

#### Раздел 7. Рост и развитие растений

Тема 12. Закономерности роста и развития растений. Прорастание семян и типы роста органов. Фазы онтогенеза растительной клетки. Взаимосвязь и взаимодействие клеток и органов в системе целого растения (фазы онтогенеза растительной клетки, тип роста, корреляционные взаимодействия полярность и периодичность роста). Фитогормоны, их синтез и спектр биологического действия. Места преимущественного синтеза гормонов и направление их транспорта. Механизм действия фитогормонов в онтогенезе у растений. Зависимость роста и развития растений от факторов среды. Методы измерения роста и его показатели. Температура и свет как факторы, регулирующие рост и развитие растений. Физиология проявления пола у растений, цветения и формирования завязи. Движения растений. Тропизмы и нутации. Ростовые и тургорные настилы. Движения, обуславливающие защиту травянистых растений в зимний период (геофилия)

#### Раздел 8. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды.

Тема 13. Физиология устойчивости растений к периодически и случайно действующим факторам внешней среды. Физиология покоя у растений. Виды покоя у растений. Физиологические основы покоя. сельскохозяйственных культур. Приемы нарушения и продления покоя у растений. Способы защиты растительных организмов от температурных повреждений. Жароустойчивость и засухоустойчивость растений. Холодо- и морозостойкость растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов перезимовки. Реакция растений на засоление почвы. Устойчивость растений от вредных газообразных выделений промышленности. Устойчивость растений к грибным болезням.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 семестр			
1	Введение в дисциплину «Физиология растений» Предмет и задачи физиологии растений, связь ее с другими науками. Специфические особенности клеток растений по сравнению с бактериями и клетками животных.	2	2
2	Функциональная роль органоидов клеток. Специфическая роль в метаболизме органоидов, типичных для растений (пластиды, вакуоль, клеточная стенка). Клетка как целостная система. Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток для разных соединений.	2	-
3	Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки. Ферменты	2	2



	растительной клетки.		
<b>6 семестр</b>			
4	Значение воды в жизни растения. Поступление воды в растительную клетку	2	2
5	Поглощение и расходование воды растением. Представление о симпласте, апопласте, эндопласте.	2	
6	Водный баланс растений и механизмы его регулирования у растений различных экологических групп.	2	2
7	Физиологическая роль отдельных элементов минерального питания	-	
8	Физиологические основы применения удобрений.	-	
<b>7 семестр</b>			
9	Фотосинтез как процесс питания растений. Значение его в круговороте углерода и кислорода на Земле, в жизни биосферы. История открытия и изучения фотосинтеза.	2	2
10	Функциональные фотосинтетические структуры растения. Пигментный аппарат фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их ультраструктура (граны, ламеллы, тилакоиды, строма, рибосомы).	2	
11	Фотофизические процессы в фотосинтезе. Передача поглощенной энергии фотона между молекулами пигментов. Представление о фотосинтетической единице, светособирающем комплексе, реакционном центре и фотосистеме. Фотосинтетическое фосфорилирование, циклическое и нециклическое. Механизм фосфорилирования, теория Митчелла.	2	
12	Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина (С3-путь), этапы цикла Кальвина. Фотодыхание у С3 – растений. Цикл Хэтча – Слэка (С4- путь). Структура листьев С4-растений, особенности хлоропластов из клеток мезофилла и обкладки. САМ-путь фотосинтеза. Влияние внутренних и внешних условий на фотосинтез.	2	2
13	Процессы окисления в энергетическом обмене. Анаэробный и аэробный типы энергетического обмена, брожение и дыхание. Генетическая связь брожения и дыхания. Анаэробная и аэробная фазы дыхания.	2	2
14	Гликолиз, цикл Кребса. Пентозофосфатный путь	-	2

	дыхания. Локализация процессов дыхания в клетке. Митохондрии, их структура и функции. Фотодыхание и темновое дыхание у растений. Связь между дыханием и продуктивностью растений.		
15	Обмен углеводов, жиров, белков и веществ вторичного происхождения.	-	
16	Закономерности роста и развития растений.	-	
17	Физиология устойчивости растений к периодически и случайно-действующим действующим факторам внешней среды.	-	
18	Интеграция физиологических процессов в растении. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста, минерального питания, водного режима. Взаимодействие органов растения.	-	
<b>Итого:</b>		<b>22</b>	<b>16</b>

#### 4.4. Практические/семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Лабораторные работы

Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия, целями которых, являются проверка и закрепление основных теоретических положений, излагаемых в лекционном курсе, знакомство с базовыми методами изучения физиологических процессов у растений, получение навыков научно-исследовательской работы. Лабораторные работы выполняются индивидуально.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 семестр			
1	Явление плазмолиза и деплазмолиза. Определение вязкости цитоплазмы.	2	2
2	Определение осмотического давления и сосущей силы клеток упрощённым методом	2	2
3	Наблюдение за устьичным движением под микроскопом. Определение интенсивности транспирации по уменьшению массы срезанных листьев	2	
4	Определение числа устьиц и поверхности устьичных щелей на единицу площади листа.	2	
6 семестр			
5	Микрохимический анализ золы. Антагонизм	2	

	ионов калия и кальция.		
6	Физиологически кислые и щелочные соли.	2	
7	Получение вытяжки пигментов зеленого листа.	2	2
8	Получение феофетина и восстановление металлорганической связи. Флуоресценция хлорофилла	2	2
<b>7 семестр</b>			
9	Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода	4	2
10	Влияние внешних условий на интенсивность фотосинтеза водного растения.	2	2
11	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенного CO <sub>2</sub> .	4	2
12	Определение активности каталазы в растительных объектах.	4	-
13	Превращение веществ при прорастании семян.	4	2
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>16</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной литературой; итогом работы являются конспект. На самостоятельное изучение в соответствии с тематикой лекций выносятся следующие вопросы.

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
5 семестр				
1	Вклад русских ученых в становление и развитие физиологии растений, как науки.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	2	3
2	Физиология растений – теоретическая основа рационального землепользования.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	2	3
3	Клеточная стенка: химический состав, структурная организация, ультраструктура и физические	подготовка к лабораторным работам, конспектирование	2	3

	свойства. Функции и эволюция клеточной стенки	материала		
4	Образование и рост клеточной стенки. Гиалоплазма как коллоидная система. Движение гиалоплазмы.	конспектирование материала, подготовка к лабораторным работам.	2	3
6 семестр				
5	Физические и химические свойства воды. Молекулярное строение воды. Состояние воды в растворах.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала.	2	3
6	Почва как источник минеральных элементов. Твердая фаза почвы, почвенный раствор, состав и структура почвенного поглощающего комплекса.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала.	2	3
7	Источники азота для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала.	2	3
8	Водная, песчаная и почвенная культуры: их применение в физиологии растений.	конспектирование материала	2	3
9	Физиологические основы применения удобрений. Физиологически кислые и физиологически основные соли.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	2	3
10	Питательные смеси. Гидропоника.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	2	3
11	Методы определения дыхательного газообмена у растений.	конспектирование материала	2	3
12	Митохондрии. Их структура и функции. Изменение	подготовка к лабораторным работам,	2	

	ультраструктуры митохондрий в зависимости от функционального состояния организма.	конспектирование материала		3
13	Соотношение различных путей ассимиляции углеводов в зависимости от факторов среды	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	2	3
14	Основные положения хемиосмотической теории сопряжения Митчелла.	подготовка к лабораторным работам, написание реферата	2	3
15	Методы определения составляющих дыхательного газообмена.	выполнение индивидуального домашнего задания	2	4
<b>7 семестр</b>				
16	Хлоропласты. Основные элементы структуры хлоропластов (двойная мембрана, матрикс, тилакоиды, грани). Онтогенез хлоропластов.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	4
17	Пигменты фотосинтеза. Особенности фотосинтетических пигментов у различных групп организмов. Компенсаторная хроматическая адаптация.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	4
18	Первичные процессы фотосинтеза. Модели переноса энергии возбуждения между молекулами пигментов. История открытия флюоресценции	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	4
19	Экология фотосинтеза. Фотосинтез в условиях промышленной фитотроники и в замкнутых системах жизнеобеспечения.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	4
20	Методы определения темпов роста растений. Ритмика ростовых процессов и биологические часы.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	4
21	Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины,	подготовка к лабораторным работам,	3	

	абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды): их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.	конспектирование материала		4
22	Тропизмы (фото-, гео-, электро- и термотропизмы).	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	3
23	Гормональная природа тропизмов. Нastiи. Сейсмонастические движения.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	3
24	Особенности приспособительных реакций растений к гипо- и аноксии.	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	3	3
<b>Итого:</b>			<b>57</b>	<b>103</b>

#### 4.7. Курсовые работы.

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

### 5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*учебно-информационные технологии:* лабораторные работы с использованием слайд-презентаций, разработанных в программе PowerPoint;

*информационные технологии:* использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, электронный учебник) при подготовке к лабораторным занятиям;

*практико-ориентированная деятельность:* совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения заданий на лабораторных занятиях, деятельность студентов во время внеаудиторной самостоятельной работы при выполнении домашних заданий. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.

### 6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.

*Текущая аттестация* осуществляется при проведении лабораторных занятий в следующих формах: устный опрос; заслушивание докладов, сообщений; участие в дискуссиях, обсуждении докладов, сообщений; тестирование; выполнение лабораторных; защита работ производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине. Решение задач - задачи

представляют собой самостоятельное определение количественных характеристик физиологических процессов на основе известных математических выражений. Решение задачи оформляется в рабочей тетради.

Промежуточный контроль (ОФО) по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета в 5-м и 6-м семестре, экзамен в 7-м (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Промежуточный контроль (ЗФО) по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета А, В семестре, экзамена в С (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

#### **Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество баллов</b>
Выполнение лабораторных работ и устные ответы	25
Самостоятельная работа	30
Контрольная работа	5
Зачет/Экзамен	40
<b>Итого за семестр:</b>	<b>100</b>

#### **Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество баллов</b>
Выполнение лабораторных работ и устные ответы	25
Самостоятельная работа	30
Контрольная работа	5
Зачет/Экзамен	40
<b>Итого за семестр:</b>	<b>100</b>

#### **Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале**

<b>Четырехбал- льная система оценивания экзамена</b>	<b>100- балльная шкала</b>	<b>Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале</b>	<b>Система оцени- вания зачета</b>
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с	

		освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63–74</b>	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому	



		повышению качества выполнения учебных заданий	
--	--	---	--

*Примечание:* фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты, вопросы и т.д. помещаются в учебно-методическом комплексе учебной дисциплины.

Критерии оценивания по 100-балльной шкале представляются в форме таблицы и также приводятся в данном разделе.

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Кузнецов В.В. Физиология растений в 2 т. том 1: Учебник для академического бакалавриата / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 437 с.
2. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник / С.С. Медведев. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013. - 512 с.
3. Полевой В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.:Высшая школа, 2006. - 464 с.
4. Физиология древесных растений / Х. Лир, Г. Польстер, Г.И. Фидлер. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 424 с

### **б) дополнительная литература:**

1. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу / Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Издательский центр "Академия", 2003. – 256 с.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999.– 160 с.
3. Кирпичев И.В. Практикум по физиологии и основам биотехнологии растений. / И.В. Кирпичёв, Л.И. Сигидиненко, И.В. Кирпичёва. – Луганск: Элтон-2, 2012. – 168 с.
3. Словарь терминов и понятий по физиологии и биохимии растений/ Уч. пособие. М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. 2007. - 100с.
4. Реферативные журналы «Физиология и биохимия растений», «Биохимия», «Растениеводство», научный журнал «Физиология растений».

### **в) Интернет-ресурсы:**

Научная электронная библиотека РФФИ (E-library)  
Система научно-технической информации АПК России (СНТИ АПК).  
Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ЦНСХБ РАН)  
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» <http://e.lanbook.com>  
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM <http://znanium.com>  
<http://www.ifrg.kiev.ua/zhurnal> - Физиология растений  
<http://www.ippras.ru/> журнал Физиология растений  
<http://www.maikonline.com/> Физиология растений  
<http://www.choicejournal.ru/> Физиология растений  
<http://istina.msu.ru/> Физиология растений  
<http://forum.bestflowers.ru/> Журнал «Физиология растений»  
[www.e-science.ru/](http://www.e-science.ru/) – Портал Естественных Наук.  
**bse.chemport.ru** - Большая советская энциклопедия  
**liverum.com** - Большой энциклопедический словарь  
**elementy.ru** проект "Элементы" - Новости отечественной и мировой науки. Научно-популярная энциклопедия.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации учебного процесса используются специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения лабораторных занятий и осуществления научно-исследовательской деятельности, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение: программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»); программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Преподавание дисциплины предусматривает доступ обучающихся к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета, которая обеспечивает возможность доступа обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

## 9. Лист дополнений и изменений

№ п/п	Дата внесения изменения / дополнения	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий кафедрой (Фамилия, инициалы, подпись)	Директор / декан (Фамилия, инициалы, подпись)
