

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физиология и биохимия растений**

Кафедра физиологии растений и теории эволюции  
биологического факультета

Образовательная программа  
06.03.02 Почвоведение

Профиль подготовки  
Земельный кадастр и сертификация почв

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение (уровень бакалавриата) от 12.03.2015 г. №213

Разработчик кафедра физиологии растений и теории эволюции, Алиева З.М., д.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физиологии растений и теории эволюции  
от «18» 03 2020 г. протокол № 7

Зав. кафедрой  Алиева З.М.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета  
от «25» 03 2020 г. протокол № 4

Председатель  Рамазанова П.Б.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«26» 03 2020 г.   
(подпись)

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» входит в вариативную часть, дисциплины по выбору. Она имеет логические и содержательно-методические связи с общей биологией, биологией почв, геоботаникой, дисциплинами физико-химической биологии, агрохимией, экологией, почвоведением.

В результате освоения дисциплины формируются следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1 и профессиональные компетенции: ПК-4, ПК-5.

В результате изучения дисциплины специалист должен иметь представление о сущности жизни, разнообразии и уровнях организации биологических систем; биологической эволюции; об общих достижениях в биологической науке со времен ее зарождения до современного этапа: в области ботаники, зоологии, экологии, физиологии, биохимии, генетики, теории эволюции и других дисциплин; об основных концепциях и методах биологии, основных обобщениях, к которым пришла биология на пути своего развития.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекция, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости, промежуточный контроль в форме двух коллоквиумов и итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108 ч:

Се ме ст р	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		
7	108	60	10	20	30		48	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является профессиональная подготовка специалистов – почвоведов в области регулирования обмена веществ и превращения энергии в растениях и взаимосвязи процессов в системе почва – растение, как основы для более глубокого изучения специальных дисциплин. Основная задача дисциплины – познание механизма физиологических процессов, происходящих в растениях, их зависимости от внутренних и внешних факторов, почвенно-климатических условий, освоение методов и способов регулирования этих процессов для повышения количественной и качественной продуктивности растений и эффективности использования почвенных ресурсов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в вариативную часть цикла (дисциплины по выбору). Она имеет логические и содержательно-методические связи с общей биологией, биологией почв, геоботаникой, дисциплинами физико-химической биологии, агрохимией, экологией, почвоведением.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК – 1	Владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв	Знает: полевые и лабораторные методы исследований жизнедеятельности растений, основные физиологические функции растений Умеет: выявлять и анализировать закономерности функционирования растений и их связь с основами почвенными процессами. Владеет: полевыми и лабораторными методами исследования жизнедеятельности растений
ПК – 4	Готовность использовать специализированные знания в области	Знает: основные принципы и критерии самообра-

	почвоведения на основании освоения профильных дисциплин в рамках программы бакалавриата	зования Умеет: обобщать найденную в ходе самостоятельной работы информацию Владеет: методиками, способствующими повышению работоспособности, лучшему усвоению и запоминанию изучаемого материала, активизации мыслительной деятельности
ПК – 5	Готовность применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения	Знает: основы и принципы биоэтики Умеет: использовать эти принципы в профессиональной и социальной деятельности Владеет: знаниями фундаментальных разделов физики, химии, экологии, которые необходимы для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Сам. раб.	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по сем-рам)
				Лекции	Практические занятия	Лабор. занятия	Контроль сам. работы		
Модуль 1. Физиология растительной клетки. Водный режим растений									

1	Предмет, задачи, методы физиологии и биохимии растений	7	1		2			4	Устный опрос, письменный опрос
2	Физиология растительной клетки	7	2	2	2	2		6	Устный опрос, тестирование
3	Водный режим растений	7	3-4	2	4	4		8	Устный опрос, тестирование
	Итого по модулю 1			4	8	6		18	Коллоквиум
<b>Модуль 2. Фотосинтез, дыхание</b>									
4	Фотосинтез	7	5-8	4	6	4		8	Устный опрос, тестирование
5	Дыхание	7	9-10		4	4		6	Устный, письменный опрос
	Итого по модулю 2			4	10	8		14	Коллоквиум
<b>Модуль 3. Минеральное питание. Рост и развитие. Устойчивость растений</b>									
6	Минеральное питание	7	11-12	2	6	2		6	Устный опрос, тестирование
7	Рост и развитие	7	13-14		4	2		6	Устный опрос, тестирование
8	Устойчивость растений	7	15-16		2	2		4	Устный опрос
	Итого по модулю 3			2	12	6		16	Коллоквиум
	<b>ИТОГО</b>			10	30	20		48	Зачет

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

#### Модуль 1. Физиология растительной клетки. Водный режим растений

##### Тема 2. Физиология растительной клетки

Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Строение растительной клетки и

ее отличительные особенности. Биологические мембраны и их функции. Ультраструктура органелл и их основные функции. Строение клеточной стенки. Поступление воды в растительную клетку. Растительная клетка как осмотическая система. Коллоидные механизмы поглощения воды клеткой. Поступление ионов в растительную клетку. Пассивный и активный транспорт. Регуляция жизненных функций и системы обеспечения гомеостаза у растений. Внутриклеточные (ферментативная, генетическая, мембранная) и межклеточные системы регуляции (трофическая, гормональная, электрофизиологическая). Клеточная генетическая инженерия древесных растений.

### Тема 3. Водный режим растений

Общая характеристика водного обмена растений. Значение воды в жизнедеятельности растений. Формы почвенной влаги. Формы воды в растении. Водный баланс растений. Водоемкость леса. Расходование воды растением. Транспирация, ее физиологическое значение. Лист как орган транспирации. Кутикулярная и устьичная транспирация. Строение устьиц и регуляция устьичной транспирации. Внеустьичная регуляция транспирации. Количественные показатели транспирации. Особенности транспирации древесных растений. Влияние внешних условий на процесс транспирации. Поступление и передвижение воды по растению. Корневая система как орган поглощения воды. Ближний и дальний транспорт воды. Передвижение воды по сосудистой системе растения. Корневое давление (нижний концевой двигатель). «Плач» растений. Гуттация. Теория сцепления. Особенности водного тока древесных растений. Значение восходящего тока для растений. Влияние внешних условий на поступление воды. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп. Скорость передвижения воды в древесных растениях. Гидротехнические мелиорации лесных земель. Антитранспиранты. Ксилемная подсочка леса. Группы растений по отношению к фактору влажности. Древесные растения – гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

## Модуль 2. Фотосинтез, дыхание

### Тема 4. Фотосинтез

Значение фотосинтеза и история его изучения. Роль фотосинтеза в создании органического вещества и аккумуляции солнечной энергии. Работы К.А.Тимирязева. Масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере. Структурная организация фотосинтетического аппарата высших растений. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их строение и физиологические особенности. Пигменты фотосинтеза. Хлорофиллы, фикобилины, каротиноиды, их свойства и функции. Хроматическая адаптация. Энергетика фотосинтеза. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза. Две пигментные системы. Этапы фотосинтеза. Фотофизический этап. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Происхождение кислорода при фотосинтезе. Фотосинтетическое фосфорилирование. Путь превращения углерода – темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. C<sub>4</sub> и «САМ»-пути фиксации CO<sub>2</sub>. Фотодыхание. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность фо-

тосинтеза. Значение фотосинтеза в продукционном процессе. Светокультура древесных растений.

### **Модуль 3. Минеральное питание. Рост и развитие. Устойчивость растений**

#### **Тема 6. Минеральное питание растений**

Физиологическая роль минерального питания. Почва как источник питательных веществ. Необходимые макро- и микроэлементы, их физиологическое значение. Взаимодействие ионов. Формы азота, фосфора, серы, калия и других элементов в почве, их доступность. Диагностика дефицита питательных элементов. Механизм и пути поступления минеральных солей через корневую систему. Круговорот минеральных элементов в древесном растении. Синтезирующая деятельность и роль корневых систем в жизнедеятельности растений. Ближний и дальний транспорт ионов. Влияние внешних условий и внутренних факторов на минеральное питание. Физиологические основы применения удобрений. Закон минимума Ю.Либиха. Гидропоника. Питательные смеси. Регулирование минерального питания растений в лесном и лесопарковом хозяйстве.

#### **4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

### **Модуль 1. Физиология растительной клетки. Водный режим растений**

#### **Тема 1. Предмет, задачи, методы физиологии и биохимии растений**

Предмет и задачи физиологии растений. Методы физиологии растений. Краткая история развития физиологии растений. Особенности анатомо-морфологического строения и физиологии древесных растений. Роль физиологии растений в практике лесного хозяйства и ландшафтного строительства

#### **Тема 2. Физиология растительной клетки**

Общая характеристика водного обмена растений. Значение воды в жизнедеятельности растений. Формы почвенной влаги. Формы воды в растении. Водный баланс растений. Водоемкость леса. Расходование воды растением. Транспирация, ее физиологическое значение. Лист как орган транспирации. Кутикулярная и устьичная транспирация. Строение устьиц и регуляция устьичной транспирации. Внеустьичная регуляция транспирации. Количественные показатели транспирации.

#### **Тема 3. Водный режим растений**

Особенности транспирации древесных растений. Влияние внешних условий на процесс транспирации. Поступление и передвижение воды по растению. Корневая система как орган поглощения воды. Ближний и дальний транспорт воды. Передвижение воды по сосудистой системе растения. Корневое давление (нижний концевой двигатель). «Плач» растений. Гуттация. Теория сцепления. Особенности водного тока древесных растений. Значение восходящего тока для растений. Влияние внешних условий на поступление воды. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп. Скорость передвижения воды в древесных растениях. Гидротехнические мелиорации лесных земель. Антитранспиранты. Ксилемная подсочка леса. Группы растений по отношению к фактору влажности. Древесные растения – гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

## **Модуль 2. Фотосинтез, дыхание**

### Тема 4. Фотосинтез

Значение фотосинтеза и история его изучения. Роль фотосинтеза в создании органического вещества и аккумуляции солнечной энергии. Работы К.А.Тимирязева. Масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере. Структурная организация фотосинтетического аппарата высших растений. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их строение и физиологические особенности. Пигменты фотосинтеза. Хлорофиллы, фикобилины, каротиноиды, их свойства и функции. Хроматическая адаптация. Энергетика фотосинтеза. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза. Две пигментные системы. Этапы фотосинтеза. Фотофизический этап. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Происхождение кислорода при фотосинтезе. Фотосинтетическое фосфорилирование. Путь превращения углерода – темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. С4 и «САМ»-пути фиксации CO<sub>2</sub>. Фотодыхание. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность фотосинтеза. Значение фотосинтеза в продукционном процессе. Светокультура древесных растений.

### Тема 5. Дыхание

Роль зеленых растений в биосфере.

Физиологическая сущность и значение дыхания. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент. Интенсивность дыхания. Химизм и энергетика процесса дыхания. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Регуляция дыхательного обмена. Зависимость дыхания от внутренних факторов. Экологические аспекты дыхания.

## **Модуль 3. Минеральное питание. Рост и развитие. Устойчивость растений**

### Тема 6. Минеральное питание растений

Физиологическая роль минерального питания. Почва как источник питательных веществ. Необходимые макро- и микроэлементы, их физиологическое значение. Взаимодействие ионов. Формы азота, фосфора, серы, калия и других элементов в почве, их доступность. Диагностика дефицита питательных элементов. Механизм и пути поступления минеральных солей через корневую систему. Круговорот минеральных элементов в древесном растении. Синтезирующая деятельность и роль корневых систем в жизнедеятельности растений. Ближний и дальний транспорт ионов. Влияние внешних условий и внутренних факторов на минеральное питание. Физиологические основы применения удобрений. Закон минимума Ю.Либиха. Гидропоника. Питательные смеси. Регулирование минерального питания растений в лесном и лесопарковом хозяйстве.

### Тема 7. Рост и развитие

Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Фазы роста растительных клеток. Тотипотентность клетки. Культура изолированных тканей. Типы роста расте-

ний. Локализация ростовых процессов. Основные закономерности роста растений (поляризация, ростовые корреляции). Кинетика ростовых процессов. Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, АБК, этилен и др.) и физиологические проявления их деятельности. Применение фитогормонов в практике растениеводства. Периодичность роста и состояние покоя растений. Вынужденный и глубокий покой. Регуляция покоя. Фотопериодизм. Регенерация у растений. Влияние внешних условий на рост. Понятие об индивидуальном развитии растений. Этапы онтогенеза высших растений. Регуляция процесса развития. Влияние внешних условий на процесс развития. Яровизация. Фотопериодизм. Движения растений.

#### Тема 8. Устойчивость растений

Общие представления об устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды. Физиология стресса. Действие на растения абиотических факторов. Засухоустойчивость и устойчивость к перегреву. Физиологические особенности засухоустойчивых растений. Устойчивость к низким температурам. Холодостойкость и морозоустойчивость. Закаливание растений. Солеустойчивость и физиологические особенности солеустойчивых растений. Действие антропогенных факторов. Газоустойчивость. Радиоустойчивость. Устойчивость растений к инфекционным болезням. Механизмы защиты от патогенов. Иммуитет растений.

#### 4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа № 1. Растительная клетка как осмотическая система.		
1. Физиология растительной клетки. Водный режим. Фотосинтез. 1.2. Физиология растительной клетки.	1.1. Явление тургора, плазмолиза и деплазмолиза. 1.2. Проницаемость живой и мертвой протоплазмы для веществ клет. сока. 1.3. Определение осмотич. давления клет. сока плазмолитическим методом. 1.4. Прижизненное окрашивание клеток нейтр. красным.	Обнаружение различных форм плазмолиза.  Обнаружение разл. степени нар-го р-ра при действии на клетки различ. в-в. Опред-е величины осмот. давл-я клет. сока различных объектов. Обнаруж-е различ. степени окрашивания разновозрастных клеток.

(\* ) Содержание лабораторных работ см: Гаджиева И.Х. Методические указания к проведению лабораторных занятий по физиологии растений Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012

## 5. Образовательные технологии

При проведении лекционных, лабораторных и практических занятий используются различные образовательные технологии, включающие как стандартные методы обучения (лекция-презентация, решение практических задач, тестирование, фронтальный опрос, индивидуальный опрос и т.п.), так и интерактивные методы. Учебным планом в соответствии с ФГОС предусмотрено проведение 12 ч. лабораторных занятий в интерактивной форме. При проведении лекций по дисциплине используются следующие интерактивные методы: групповая дискуссия; активное резюмирование (прием активного слушания, который заключается в подытоживании сказанного собеседником). При ведении лекции в интерактивной форме аспекты традиционной лекции сочетаются с интерактивными приемами: участникам предлагается разговаривать с лектором (или друг с другом). Таким образом, обеспечивается не только взаимодействие преподавателя со студентами, но и между самими студентами путем словесного контакта.

Групповая дискуссия - это способ организации совместной деятельности студента под руководством преподавателя с целью решить групповые задачи или воздействовать на мнения участников в процессе общения. Использование этого метода позволяет: дать студентам возможность увидеть проблему с разных сторон, уточнить личные точки зрения, выработать общее решение, повысить интерес студентов к проблеме. При проведении лабораторных и практических занятий по дисциплине «Физиология и биохимия растений» используются следующие интерактивные методы: творческое задание, анализ конкретных ситуаций, метод проектов. Метод проектов - это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи - решения проблемы лично значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Определенное количество занятий проводится с использованием средств визуализации (мультимедийных презентаций).

В учебном процессе используются компьютерные программы. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к практическим занятиям.

Кроме того, в процессе изучения дисциплины с целью повышения качества обучения предполагается использование результатов научно-исследовательской работы студентов, а полученные при выполнении лабораторных работ результаты могут быть использованы в научно-исследовательской работе.

### **.6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Цель самостоятельной работы студентов - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить уме-

ние в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы студентов должна представлять единство трех взаимосвязанных форм: внеаудиторная самостоятельная работа; аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа может реализовываться при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов разнообразны:

1. Конспектирование.
2. Реферирование литературы.
3. Аннотирование книг, статей.
4. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.
5. Углубленный анализ научно-методической литературы.
6. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.
7. Участие в работе семинара: подготовка сообщений, докладов, заданий.
8. Написание рефератов по заданным преподавателем темам.
9. Лабораторно-практические занятия: выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата.
10. Научно-исследовательская работа, выполнение курсовых и квалификационных работ.
11. Контрольная работа в письменном виде.
12. Выполнение заданий по сбору материала во время практики.

По результатам самостоятельной работы следует выставлять оценку. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию может быть, в частности, сделана путем экспресс - тестирования в течение 5-10 минут.

По материалам модуля или раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу или модулю подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по модулю), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку. Результаты выполнения этих заданий повышают оценку уже в конце семестра, на зачетной неделе, т.е. рейтинговая оценка на начало семестра ставится только по текущей работе, а рейтинговая оценка на конец зачетной недели учитывает все дополнительные виды работ.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очеред-

ной дисциплины;

- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Весьма полезным может быть тестовый контроль знаний и умений студентов, который отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и эффективен при реализации рейтинговых систем. Он дает возможность подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого студента.

Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний студентов и на этой основе оценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Одной из распространенных форм самостоятельной работы студентов является написание рефератов. Реферат - это либо доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников, либо изложение содержания научной работы, книги и т.п. Тема реферата должна определяться в начале семестра. Можно предложить студенту самому подобрать необходимую литературу в библиотеке, либо преподаватель вместе с темой предлагает ему библиографический список. Преподаватель даёт советы по составлению плана, просматривает законспектированную литературу, помогает сформулировать основные выводы, отрабатывает стиль изложения и т.п. Реферат является научной работой, поскольку содержит в себе элементы научного исследования. В связи с этим к нему должны предъявляться требования по оформлению, как к научной работе.

Реферат должен содержать несколько логических частей и иметь определенное оформление.

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список литературы

*Титульный лист.* Указать, в какой организации выполняется работа, далее большими буквами – тип работы («РЕФЕРАТ»), тема реферата, в нижней половине

правой части листа - информация об исполнителе и руководителе, городе и годе выполнения работы.

*Содержание работы* (реферата) оформляется сразу на следующем листе после титульного листа. Содержание включает в себя основные части работы (Введение, Главы, Заключение, Список литературы).

*Введение.* В этой части необходимо обосновать актуальность проблемы, указать пути анализа и решения проблемы, обосновать структуру изложения материала.

*Основная часть* реферата должна представлять последовательное изложение материала, т.е. состоять из нескольких частей, раскрывающих изучаемую проблему. Каждая часть должна иметь название, заголовки, завершаться кратким выводом. В тексте должны быть ссылки на источники.

*Заключение.* Здесь подводятся общие итоги по исследуемой проблеме.

*Список литературы.* Необходимо указать 10-15 источников информации в следующем порядке: литература (в алфавитном порядке); ссылки на Интернет-ресурсы. Библиографические ссылки в тексте реферата оформляются в виде номера источника в квадратных скобках.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

<b>Код компетенции из ФГОС ВО</b>	<b>Наименование компетенции из ФГОС ВО</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Процедура освоения</b>
ОПК – 1	Владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно- ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв	Знает: полевые и лабораторные методы исследований жизнедеятельности растений, основные физиологические функции растений Умеет: выявлять и анализировать закономерности функционирования растений и их связь с основами почвенными процессами. Владеет: полевыми и лабораторными методами исследования жизнедеятельности растений	Устный опрос, письменный опрос
ПК – 4	Готовность использовать	Знает: основные прин-	Устный опрос,

	специализированные знания в области почвоведения на основании освоения профильных дисциплин в рамках программы бакалавриата	ципы и критерии самообразования Умеет: обобщать найденную в ходе самостоятельной работы информацию Владеет: методиками, способствующими повышению работоспособности, лучшему усвоению и запоминанию изучаемого материала, активизации мыслительной деятельности	письменный опрос
ПК – 5	Готовность применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения	Знает: основы и принципы биоэтики Умеет: использовать эти принципы в профессиональной и социальной деятельности Владеет: знаниями фундаментальных разделов физики, химии, экологии, которые необходимы для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения	Устный опрос, дискуссия

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Образец примерных заданий для текущего контроля по модулям\*

(\*Более полный комплект заданий приведен в учебно-методическом пособии: «Тестовые вопросы для подготовки студентов (Физиология растений)». Абдурахманов А.А., Алиева З.М., Гаджиева И.Х. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2013)

Тема: Водный режим растений.

Выберите один правильный ответ

1. На холодных болотистых почвах наблюдается явление физиологической засухи: несмотря на большое количество воды, растения испытывают ее недостаток. Укажите причину этого явления:

- а) При низких температурах угнетается фотосинтез – основной поставщик энергии АТФ для поглощения воды клетками корня
- б) При низких температурах угнетается дыхание и нарушается снабжение корня энергией, необходимой для поглощения воды
- в) При снижении температуры у растений открываются устьица, что приводит к усилению транспирации и дальнейшему развитию водного дефицита
- г) На болотистых почвах снижен водный потенциал почвенного раствора, что затрудняет поглощение воды корнями

2. К функциям, которые выполняет корень, НЕ относится:

- а) Поглощает воду и минеральные соли
- б) Удерживает растение в строго ориентированном положении
- в) Служит основным органом автотрофного питания
- г) Служит органом запасаания веществ и синтеза некоторых фитогормонов

3. Механизм поступления воды в растительную клетку, при котором происходит передвижение диполей воды, вызываемое возникающим на мембране электрическим потенциалом, называют:

- а) электроосмос
- б) осмос
- в) набухание
- г) адсорбция

4. Укажите, какие признаки строения листьев соответствуют ксероморфной структуре:

- а) мелкие клетки, небольшое количество устьиц и проводящих пучков на единице площади
- б) крупные клетки, мало устьиц и проводящих пучков на единице площади
- в) мелкие клетки, много устьиц и проводящих пучков на единице площади
- г) крупные клетки, толстые мясистые листья, содержащие запас воды и имеющие небольшое количество устьиц на единицу площади

5. Водный баланс растений – это:

- а) соотношение между поступлением и расходом воды в растении
- б) процесс поступления воды в растение
- в) процесс испарения воды с поверхности растения
- г) процесс передвижения воды по растению

6. Явление гуттации можно наблюдать у растений в условиях:

- а) когда водный потенциал воздуха имеет низкую величину
- б) когда воздух насыщен водяными парами
- в) когда водный потенциал почвы имеет низкую величину
- г) умеренной влажности воздуха

7. Гуттация осуществляется через:

- а) устьица
- б) гидатоды
- в) чечевички
- г) клеточные стенки эпидермиса

8. Гуттацией называется процесс:

- а) выделения воды в капельно-жидком виде с поверхности листьев

- б) испарения воды надземными органами растений
  - в) поглощения воды корневой системой растений
  - г) передвижения воды по растению
9. Радиальный транспорт воды через корень осуществляется:
- а) только по симпласту
  - б) только по апопласту
  - в) по сосудам ксилемы
  - г) по симпласту и апопласту
10. Плазмолиз – это:
- а) отставание тонопласта от цитоплазмы
  - б) отставание цитоплазмы от плазмалеммы
  - в) фрагментация плазмалеммы
  - г) отставание протопласта от клеточной стенки
11. Количество граммов воды, израсходованной растением при накоплении 1 г сухого вещества называется:
- а) интенсивность транспирации
  - б) продуктивность транспирации
  - в) транспирационный коэффициент
  - г) относительная транспирация
12. Плазмолиз наблюдается, если клетку поместить в:
- а) гипертонический раствор
  - б) гипотонический раствор
  - в) изотонический раствор
  - г) чистую воду
13. Процесс сокращения протопласта, который не отделяется от клеточной стенки и тянет ее за собой, называется:
- а) деплазмолиз
  - б) циторрикс
  - в) плазмолиз
  - г) тургор
14. Осмотическое давление раствора можно обнаружить:
- а) в системе: вакуолярный сок – цитоплазма корневого волоска – грунтовой раствор
  - б) в системе: раствор – стекло – растворитель
  - в) в растворе сахарозы в колбе
  - г) в растворе крахмала в колбе
15. Осмотическое давление клеточного сока имеет наибольшее значение в клетках:
- а) у гликофитов – растений, которые растут на незасоленных почвах
  - б) у степных растений
  - в) у гигрофитов – растений влажных местообитаний
  - г) у галофитов – растений, которые растут на засоленных почвах
16. Сосущая сила  $S = P - T$ . Укажите, какое значение будет иметь  $S$  при насыщении клеток водой:
- а)  $S = P$
  - б)  $S > 0$
  - в)  $S = 1$

г)  $S = 0$

17. Осмотическое давление в клетке, помещенной в гипертонический раствор:

- а) падает
- б) становится равным 0
- в) растет
- г) не изменяется

18. Тургорное давление равно 0:

- а) в тургесцентной клетке
- б) при циторризе
- в) в плазмолизованной клетке
- г) тургорное давление всегда положительно

19. Тургорное ( гидростатическое) давление имеет отрицательное значение:

- а) при циторризе
- б) при деплазмолизе
- в) при плазмолизе
- г) ни один ответ не верен

20. Если клетку в состоянии начального плазмолиза с осмотическим давлением 2000 кПа поместить в раствор с осмотическим давлением 1200 кПа, она:

- а) не изменится
- б) войдет в тургорное состояние
- в) войдет в состояние выпуклого плазмолиза
- г) войдет в состояние вогнутого плазмолиза

21. Разница между проницаемостью клеточной оболочки и плазмалеммы состоит в следующем:

- а) клеточная оболочка хорошо проницаема для воды и растворенного вещества, а плазмалемма хорошо проницаема только для воды, а избирательно проницаема для растворенного вещества
- б) клеточная оболочка проницаема только для молекул растворенного вещества, а плазмалемма – только для воды
- в) клеточная оболочка проницаема только для воды, а плазмалемма – для молекул растворенного вещества
- г) клеточная оболочка проницаема для воды и растворенных веществ, а плазмалемма не проницаема для них

22. Известно, что кусочек растительной ткани в растворе с осмотическим давлением 0,8 Мпа не изменил свои размеры. При погружении этой же ткани в раствор с осмотическим давлением 1 Мпа ее длина:

- а) уменьшится
- б) не изменится
- в) увеличится
- г) сначала увеличится, потом уменьшится

23. Клетки (осмотическое давление в корневых волосках 0,5 Мпа) не будут всасывать воду из раствора с концентрацией

- а) 0.3 Мпа
- б) 0.5 Мпа
- в) 0.6 Мпа

г) 0.7 Мпа

24. 95% поглощенной солнечной энергии тратится на следующей фазе транспирации:

- а) при испарении воды из оболочки в межклетники
- б) при распространении пара от поверхности листка в более далекие слои атмосферы
- в) при диффузии пара из межклетников через устьичные щели
- г) при передвижении воды между клетками мезофилла

25. Ингибитор роста – абсцизовая кислота – тормозит образование ферментов, которые гидролизуют крахмал, снижает содержание АТФ. Укажите, как изменится состояние устьиц у растений после опрыскивания их раствором АБК:

- а) откроются
- б) закроются
- в) останутся без изменений
- г) частично откроются

26. При образовании органического вещества массой 1г растение в процессе транспирации испарило воду массой 730г. Этому показателю соответствует следующая единица транспирации:

- а) интенсивность транспирации
- б) продуктивность транспирации
- в) транспирационный коэффициент
- г) относительная транспирация

27. Наименьший водный потенциал имеют клетки:

- а) паренхимы коры корня
- б) корневые волоски
- в) клетки листа
- г) почва

28. Гидростабильные виды – это:

- а) виды, которые способны переносить резкие изменения содержания воды
- б) виды, которые при сильном обезвоживании входят в состояние анабиоза
- в) виды, обитающие во влажных местах
- г) виды с совершенной регуляцией транспирации, что приводит к незначительному изменению содержания воды

29. Конечными двигателями водного тока у растений служат:

- а) корень, листья
- б) корень, стебель
- в) стебель, листья
- г) листья, плоды

30. Особенностью строения замыкающих клеток устьиц определяющей изменение просвета устьичной щели при изменении величины тургорного давления, является:

- а) неравномерная толщина клеточных стенок
- б) наличие хлоропластов
- в) наличие центральной вакуоли
- г) прозрачность

### Ответы на тесты текущего контроля

1-б. 2-в. 3-а. 4-в. 5-а. 6-б. 7-б. 8-а. 9-г. 10-г. 11-в. 12-а. 13-б. 14-а. 15-г. 16-г. 17-в. 18-в. 19-а. 20-б. 21-а. 22-а. 23-г. 24-а. 25-б. 26-в. 27-в. 28-г. 29-а. 30-а.

### Примерные задания для рубежного контроля по модулям и зачета

Предмет, задачи, объект и методы физиологии растений.

Структурная организация растительной клетки.

Черты эволюции клеточной организации на примере сравнения прокариотической и эукариотической клеток

Специфические особенности растительной и животной клеток.

Значение воды, ее состояние и фракционный состав в клетке.

Механизмы поглощения воды клеткой.

Механизм передвижения воды по растению.

Значение транспирации.

Строение устьиц и механизмы их движений

Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации.

Особенности водообмена растений различных экологических групп.

Сущность и значение фотосинтеза.

Организация фотосинтетического аппарата.

Пигментные системы фотосинтезирующих организмов.

Поглощение света пигментами и электронно-возбужденное состояние.

Представление о фотосинтетической единице и реакционном центре. Преобразование энергии в реакционном центре.

Фотофосфорилирование и его типы.

Темновая стадия фотосинтеза и ее связь с фотохимическими реакциями.

C-4 путь фотосинтеза.

САМ – метаболизм толстянковых

Зависимость фотосинтеза от внешних условий и состояния организма.

Биологическая роль и значение процессов дыхания в жизни растений.

Теории дыхания Баха и Палладина.

Гликолиз как подготовительная фаза диссимилиации углеводов.

Характеристика основных стадий цикла Кребса.

Электрон-транспортная цепь митохондрий и ее основные компоненты.

Окислительное и субстратное фосфорилирование.

Зависимость дыхания от внешних условий и состояния организма.

Почва как источник минеральных элементов.

Значение и источники азота для растений.

Пути ассимиляции аммиака в растении, синтез аминокислот и амидов.

Использование молекулярного азота растениями, механизм его восстановления.

Физиологическая роль серы и фосфора в растении.

Физиологическая роль калия, магния и кальция в растении.

Микроэлементы и их роль в жизни растений.

Механизм поглощения ионов, пассивный перенос и активный транспорт ионов.

Ближний и дальний транспорт, пути и механизмы.

Корень как орган поглощения минеральных элементов и синтеза.  
 Понятие роста и развития, закономерности роста.  
 Типы и фазы роста клетки, физиологические особенности.  
 Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы и настии.  
 Регуляция ростовых процессов. Фитогормоны и их действие.  
 Внутренние и внешние факторы, регулирующие развитие растений.  
 Явление покоя, его типы и адаптивная функция.  
 Фотопериодизм у растений, его значение и типы.  
 Понятие стресса у растений  
 Специфические и неспецифические реакции растений на действие стрессоров.  
 Засухоустойчивость растений.  
 Почвенная и атмосферная засуха и приспособления к ней растений.  
 Действие на растения высоких температур. Жароустойчивость.  
 Физиолого-биохимическая природа холодо- и морозоустойчивости растений.  
 Засоление почв и солеустойчивость растений.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### а) основная литература:

1. Физиология растений. Под ред. Ермакова И.П. М.: «Академия», 2005. – 640 с.
2. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Высшая шк., 2006. – 736 с.
3. Якушкина Н.И, Бахтенко Е.Ю. Физиология растений: Учеб. М.: Владос, 2005. 463 с.
4. Медведев С.С. Физиология растений: учебник. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013г., 512 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333683> (дата обращения 15.06.2018)
5. Гаджиева И.Х. Методические указания к проведению лабораторных занятий по физиологии растений Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012

### б) дополнительная литература:

1. Веретенников А.В. Физиология растений с основами биохимии. Воронеж. Изд-во Воронежск. гос. ун-та, 1987.
2. Гэлстон А., Дэвис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения/ Пер. с англ. М.: Мир, 1983. 550 с.
3. Брей С.М. Азотный обмен в растениях/ Пер. с англ. М.: Агропромиздат, 1986. 199 с.
4. Водный обмен растений/ В.Н. Жолкевич. Н.А. Гусев, А.В. Капля и др.; Отв. ред. И.А. Тарчевский, В.Н. Жолкевич. М.: Наука, 1989. 256 с.
5. Головкин Т.К. Дыхание растений. Физиологические аспекты. Спб. Наука, 1999.
6. Косулина Л.Г., Луценко Э.К., Аксенова В.А. Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды: Учеб. пособие. Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1993. 235 с. Крамер П., Козловский Т. Физиология древесных расте-

ний. М.: Лес. пром-ть, 1983.

7. Благовещенский А. В. Биохимия растений - Москва , Ленинград: ОНТИ. Государственное химико-технологическое издательство, 1934. Благовещенский, А.В. Биохимия растений / А.В. Благовещенский. - Москва ; Ленинград : ОНТИ. Государственное химико-технологическое издательство, 1934. - 462 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=470372> (дата обращения 15.06.2018).

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

сайты: <http://www.ebio.ru/index-4.html>

<http://www.atheism.ru/science/index>

<http://evolution.atheism.ru/library/contemporanityhim>.

<http://www.b2science.org/>

<http://biology.asvu.ru/>

European Environment Agency (EEA) - <http://www.eea.europa.eu/>

<http://www.unep.org/infoterra/>

<http://www.ecoline.ru/>

Библиотека учебников по экологии - <http://window.edu.ru/window/library>

Все о природе - <http://www.npriroda.ru/>

Вся биология - <http://biology.asvu.ru/>

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

Национальный портал «Природа России» - <http://www.priroda.ru/>

Неправительственный общественный фонд Вернадского - <http://www.vernadsky.ru/>

Природа и экология - <http://www.priroda.su/>

Проблемы эволюции - <http://macroevolution.narod.ru>

Проблемы эволюции биосферы - <http://macroevolution.narod.ru/>

Сайт, посвященный проблемам биоразнообразия - <http://www.biodat.ru>

Учебник по биологии - <http://www.ebio.ru/index.html>

Электронный архив В.И. Вернадского - <http://vernadsky.lib.ru/>

Интернет-журнал о природе и человеке, экологии и окружающей среде - <http://greenword.ru/>

The Global Environmental Information Exchange Network –

<http://www.b2science.org/>

Леса мира как резервуар кислорода - [http://www.wwf.ru/about/what\\_we\\_do/climate/forest\\_role](http://www.wwf.ru/about/what_we_do/climate/forest_role)

Зелёный шлюз» - путеводитель по экологическим информационным ресурсам - <http://zelenyshluz.narod.ru/>

Международный портал по экологии и окружающей среде - <http://www.greenwaves.com/russian/indexrus.html>

Микроорганизмы - <http://microorganizmy.naukadv.ru/>

Неправительственный общественный фонд Вернадского - <http://www.vernadsky.ru/>

Общественная организация «Зеленый мир» - <http://gw.chuchik.com/index1.htm>

<http://edc.tversu.ru/f/bf/spec/020201/opdf0201.pdf>

<http://padaread.com/?book=32535>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и семинарских занятиях; в том числе с использованием тестирования (текущий контроль по дисциплине включает: - посещение занятий - 5 баллов, участие на практических занятиях - 85 баллов, выполнение лабораторных работ – 10 баллов, выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ);
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса (устный или письменный, в том числе тестовый);
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);

---

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Основные справочные и поисковые системы LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler

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

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, презентациями

Имеется современное оборудование: климатические камеры, микроскопы, спектрофотометр, фотоэлектрокалориметр, весы торсионные и технические, штативы, вентиляционный шкаф, центрифуга, холодильник, химическая посуда, реактивы и др.