

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, профессор


_____ П.Б. Акмаров

« 19 » _____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки **35.03.01 – Лесное дело**

Направленность подготовки – **лесное хозяйство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Ижевск 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины	3
2	Место дисциплины в структуре ООП	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.1	Структура дисциплины очной формы обучения	6
4.1.2	Структура дисциплины заочной формы обучения	9
4.2	Матрица формируемых дисциплиной компетенций	10
4.3	Содержание разделов дисциплины	12
4.4	Лабораторный практикум	16
4.5	Содержание самостоятельной работы и формы её контроля	17
5	Образовательные технологии	19
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	19
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	23
7.1	Основная литература	23
7.2	Дополнительная литература	23
7.3	Перечень Интернет- ресурсов	24
7.4	Методические указания по освоению дисциплины	24
7.5	Перечень информационных технологий, включая перечень информационно справочных систем	25
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
9	Лист регистрации изменений	42

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Цель освоения дисциплины «Физиология растений» - сформировать знания о сущности физиологических процессов в растениях на всех структурных уровнях их организации, о возможности управления процессами роста и развития в пространстве и во времени, дать представления об используемых в физиологии растений экспериментальных методах исследования, дать навыки в использовании полученных знаний при разработке мероприятий рационального использования лесов, по охране и защите лесов, по производству посадочного материала лесобразующих и декоративных пород деревьев и кустарников, по уходу за лесами.

Задачи дисциплины:

- изучить и иметь представление о составе, строении, функционировании клетки - как элементарной структурной единице растительного организма;
- изучить процессы жизнедеятельности растений, механизмы, лежащие в основе фотосинтеза, дыхания, водообмена, роста и развития растений;
- знать о физиологии и биохимии формирования качества урожая;
- получить знания о способах адаптации растений к условиям окружающей среды;
- получить знания и иметь представление об энергетике клеток растений;
- освоить методы исследования физиологических процессов;
- научиться работать с живыми растительными объектами;
- научиться анализировать, обобщать и применять на практике результаты физиологических исследований;
- научиться решать практические задачи.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» СТРУКТУРЕ ООП

Физиология растений входит в состав вариативной части и предполагает овладение студентами знаниями в области анатомии, систематики, морфологии, фитоценологии и географии растений, системным подходом в биологии, принципами термодинамики биологических систем, химическим компонентным составом растительных организмов, владение современными физико-химическими методами количественного и качественного анализа биологических объектов, математическими приёмами обработки экспериментальных данных.

Для изучения дисциплины «Физиология растений» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Знание: современных достижений в области химии, физики, биологии, анатомии, морфологии, систематики растений, законов термодинамики.

Умение: производить математические расчеты, применять математические методы обработки данных, работать с фиксированными образцами с использованием методов биологии.

Навыки: описывать растения, его признаки, владеть навыками лабораторной работы физико-химическими методами количественного и качественного анализа биологических объектов, владеть методами световой микроскопии.

Физиология растений является предшествующей для дисциплин: дендрология, лесоведение, почвоведение, лесная метеорология, основы научных исследований, лекарственные и пищевые растения, декоративные растения, лесоводство, лесные культуры, лес-

ная пирология, лесная селекция, садово-парковое строительство, озеленение населенных мест, добровольная лесная сертификация.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, как традиционных, так и в форме презентаций, проведение лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины «Физиология растений»

Содержательно-логические связи	
Коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Высшая математика Физика Химия Экология Ботаника	Лесоводство Лесные культуры Лесная пирология Лесная селекция Садово-парковое строительство Озеленение населенных мест Дендрология Лесоведение Почвоведение Лесная метеорология Основы научных исследований Лекарственные и пищевые растения Декоративные растения

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Сущность методов исследования, планирования экспериментов, наблюдений и учетов в опытах; особенности биологии древесно-кустарниковых	Применять на практике основные физиологические законы для объяснения экспериментальных данных и природных явлений	Умением составить план эксперимента, сформулировать цель и задачи, навыками обработки и анализа полученных экспериментальных дан-

		растений	ний	ных
ОПК-5	обладать базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей токсонов лесных растений	Основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития растения, способы адаптации растений к условиям окружающей среды, эколого-физиологические характеристики экологических групп растений	Уметь по окраске и морфологическим признакам листа растения определять его экологическую принадлежность	Методами сравнительного изучения и анализа строения и функционирования растений
ПК-13	умением использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, не истощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	природные основы лесохозяйственных мероприятий по рациональному, постоянному, неистощительному использованию лесов, повышению продуктивности лесов и качества древесины, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, гигиенических и иных полезных функций лесов.	планировать и руководить комплексом работ по рациональному использованию, охране и защите леса в лесничестве, повышению продуктивности лесов и качества древесины, сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов.	навыками разработки и реализации мероприятий по рациональному неистощительному лесопользованию, повышению продуктивности лесов и качества древесины, сохранению средообразующих, и иных полезных функций лесов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
			2
Аудиторные занятия (всего)		44	44
В том числе:			
Лекции		22	22
Лабораторные работы (ЛР)		22	22
Самостоятельная работа (всего)		64	64
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			Зачет
Общая трудоёмкость	Часы	108	108
	Зачетные единицы	3	3

4.1.1 Структура дисциплины очной формы обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2		Введение. Физиология растительной клетки	10	4		2		4	
	2	1	Физиология растений и ее значение. Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки. Общие закономерности обмена веществ Организация рас-	10	4		2		4	КР,СР

			тительной клетки. Функционирование растительной клетки Физиология и биохимия растительной клетки							
2	2		Водный обмен растений	20	4		4		12	
	2	2	Поступление и передвижение воды по растению. Эффективность использования воды растениями Водный обмен растительной клетки	10	2		2		6	КР,СР
	2	3	Транспирация и ее регулирование растением Водный режим растений	10	2		2		6	КР,СР
3	2		Фотосинтез	20	4		4		12	
	2	4	Структурная организация фотосинтетического аппарата. Фотосинтез, как основа энергетики биосферы. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез, как основа продукционного процесса растений	10	2		2		6	КР,СР
	2	5	Фотосинтез, как основа энергетики биосферы. Физико-химические и оптические свойства пигментов Структурная организация фотосинтетического аппарата. Фотосинтез	10	2		2		6	КР,СР

4	2		Дыхание	10	2		2		6	
	2	6	Химизм дыхания. Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов Общие вопросы дыхания Дыхание	10	2		2		6	КР,СР
5	2		Минеральное питание	10	2		2		6	
	2	7	Физиологическая роль минеральных элементов. Поглощение и транспорт веществ Минеральное питание. Азотное питание растений	10	2		2		6	КР,СР
6	2		Рост и развитие растений	10	2		2		6	
	2	8	Закономерности роста и развития растений. Гормональная система растений. Физиологические основы покоя растений Рост и развитие растений	10	2		2		6	КР,СР
7	2		Адаптация и устойчивость	10	2		2		6	
	2	9	Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия Морозоустойчивость растений Адаптация и устойчивость растений	10	2		2		6	КР,СР
8	2		Физиология и биохимия форми-	18	2		4		12	

			рования качества урожая							
	2	10	Биологический урожай. Формирование, биохимия, качество биологического урожая и продуктивность лесных фитоценозов	10	2		2		6	КР,СР
	2	11	Физиология и биохимия формирования качества урожая	8			2		6	КР,СР
Итого				108	22		22		64	Зачет

4.1.2 Структура дисциплины заочной формы обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2,3		Введение. Физиология растительной клетки	14					14	
2	2,3		Водный обмен растений	14	2	2			10	
3	2,3		Фотосинтез	15	1		2		12	
4	2,3		Дыхание	13	1		2		10	
5	3		Минеральное питание	10					10	
6	3		Рост и развитие растений	14		2			12	
7	3		Адаптация и устойчивость	12					12	
8	3		Физиология и биохимия формирования качества урожая	12					12	
			Зачет						4	Зачет
Итого				108	4	4	4		96	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (шифр и номер ции из ФГОС ВПО)		Общее количество компетенций
		ОПК-2	ОПК-5 ПК-13	
Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки	10			
Физиология растений и ее значение. Организация и функционирование растительной клетки Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки. Общие закономерности обмена веществ в растительных организмах	10	+	+	3
Раздел 2. Водный обмен растений	20			
Водный обмен растительной клетки Транспирация и ее регулирование растением	10	+	+	3
Поступление и передвижение воды по растению. Эффективность использования воды растениями	10	+	+	3
Раздел 3. Фотосинтез	20			
Структурная организация фотосинтетического аппарата. Фотосинтез, как основа энергетики биосферы	10	+	+	3
Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез, как основа продукционного процесса растений	10	+	+	3
Раздел 4. Дыхание	10			
Общие вопросы дыхания. Химизм дыхания Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов	10	+	+	3
Раздел 5. Минеральное питание	10			
Физиологическая роль минеральных элементов. Поглощение и транспорт веществ, и влияние внешних факторов на этот процесс Азотное питание растений. Физиологические основы применения удобрений	10	+	+	3
Раздел 6. Рост и развитие растений	10			

Развитие растений. Закономерности роста и ростовые движения растений Гормональная система растений. Физиологические основы покоя растений	10	+	+	3
Раздел 7. Адаптация и устойчивость	10			
Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия Холодостойкость и морозоустойчивость растений. Засухоустойчивость и жаростойкость растений.	10	+	+	3
Раздел 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая	18			
Биологический урожай. Формирование, биохимия, качество биологического урожая, продуктивность лесных фитоценозов	8	+	+	3
Итого:	108			3

4.3 Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела и темы	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки	
	Физиология растений и ее значение	Формирование науки физиологии растений. Фотоавтотрофы – объект физиологии растений. Предмет, методы, и задачи проблемы современной физиологии растений. Место физиологии растений среди других биологических наук. Физиология растений – теоретическая основа агрономических наук. Связь физиологии растений с технологическими дисциплинами. Физиологические процессы и качество сельскохозяйственной продукции
	Организация растительной клетки	Современная клеточная теория. Типы клеточной организации (прокариоты, эукариоты). Элементы растительной и животной клеток. Разнообразие клеток и их функций. Структурные элементы растительной клетки. Принцип компартментации
	Функционирование растительной клетки	Внутриклеточный и внешний обмен веществ. Проницаемость клетки. Ответная реакция клетки на внешние воздействия. Клетка как открытая система.
	Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки	Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов, витаминов, вторичных веществ. Механизм реализации генетической информации. Превращение веществ и энергии в клетке
2	Раздел 2. Водный обмен растений	
	Водный обмен растительной клетки	Значение воды в жизнедеятельности растений. Содержание воды и формы воды в растительной клетке, тканях и органах растений. Основные закономерности и механизмы поглощения и удержания воды клеткой. Растительная клетка как осмотическая система. Понятие осмоса. Особенности строения и структурной организации растительной клетки в связи с такой биологической функцией, как поглощение воды. Понятия осмотического и водного потенциалов, тургора, тургорного давления, сосущей силы клетки, плазмолиза, циторриза
	Поступление и передвижение воды по растению	Общая характеристика водного обмена растений. Градиент водного потенциала – движущая сила поступления и передвижения воды в клетках и по растению. Нижний концевой двигатель. Корневое давление. Строение корня. Радиальный транспорт воды по корню. Пути транспорта воды по клеткам
	Транспирация и ее регулирование	Транспирация. Верхний концевой двигатель. Виды, биологическое значение, суточный ход транспирации. Способы регуляции транспирации. Гидролабильные и гидростабильные растения

	Эффективность использования воды растениями и физиологические основы орошения	Передвижение воды по стеблю. Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Водный дефицит. Способы адаптации растений к водному дефициту. Водный баланс. Особенности водообмена у растений разных экологических групп (гидро-, гигро-, мезо-, ксерофиты). Проблема водного дефицита и орошения. Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями
3	Раздел 3. Фотосинтез	
	Структурная организация фотосинтетического аппарата	Определение фотосинтеза. Общее уравнение. Космическая роль растений. Роль фотосинтеза в биосфере. Строение и функции листа как органа фотосинтеза. Структурная организация фотосинтетического аппарата
	Фотосинтез, как основа энергетики биосферы	Хлоропласты: строение, автономность, фототаксис. ФАР. Спектральный состав солнечного излучения. Поглощение радиации растениями; распределение радиации в фитоценозе. Пигментные системы мембран хлоропластов. Хлорофиллы. Каротиноиды. Фотосистема. Понятия светособирающей антенны и реакционного центра
	Световая и темновая фазы фотосинтеза	Фотохимические процессы световой фазы фотосинтеза. Электронтранспортная система. Фотофосфорилирование. Принципы сопряжения световой и темновой фаз фотосинтеза. Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Цикл Кальвина-Бенсона (C ₃ -путь). Цикл Хэтча-Слейка (C ₄ -путь). Фотосинтез у суккулентов (САМ). Экологическое значение различных путей ассимиляции углекислого газа. Сравнительная характеристика C ₃ - и C ₄ - растений
	Фотосинтез, как основа продукционного процесса растений	Фотосинтез и урожай. Пути повышения интенсивности фотосинтеза и продуктивности растений. Механизмы регуляции фотосинтеза на субклеточном, клеточном, органном уровнях и в целом растении. Фотосинтез и первичный обмен веществ. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Роль фотосинтеза в формировании величины и качества биологического урожая растений. Влияние густоты стояния растений структуры ценоза, особенности расположения листьев в пространстве, удобрений и орошения на энергетическую эффективность фитоценозов
4	Раздел 4. Дыхание	
	Общие вопросы дыхания	Метаболизм клетки. Анаболические и катаболические реакции. Значение химической энергии (АТФ) для процессов, происходящих в клетке. Роль АТФ. Дыхание как элемент биологического окисления. Значение дыхания в жизни растений. Сравнение двух способов диссимиляции углерода. Классификация процессов окисления. Общее уравнение дыхания. Два этапа аэробного дыхания. Митохондрии: структурная организация, функции, происхождение

	Химизм дыхания	Пути окисления органического вещества в клетке. Унификация субстратов дыхания. Теория генетической связи дыхания и брожения С.П. Костычева. Дихотомический путь. Гликолиз. Цикл Кребса. Пентозофосфатный путь, или апотомический путь. Глиоксилатный цикл
	Энергетика дыхания	Электронтранспортная цепь митохондрий. Коферментное окислительное фосфорилирование. Субстратное фосфорилирование
	Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов	Значение процесса дыхания в физиологии растительной клетки, конструктивном метаболизме. Принципы регуляции дыхания. Дыхание и вторичный обмен веществ. CO ₂ - и O ₂ -газообмен. Методы учёта дыхания. Дыхательный коэффициент. Суточный ход дыхания. Зависимость дыхания от биологических особенностей растений, возраста, вида тканей. Экология дыхания. Дыхание и урожай растений. Дыхание растений и формирование качества урожая. Продукционная триада. Дыхание – физиологическая основа для хранения растительной продукции
5	Раздел 5. Минеральное питание	
	Физиологическая роль элементов минерального питания	Химический элементный состав живых организмов. Органогены, макро- и микроэлементы. Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений. История изучения проблемы минерального питания. Вегетационные методы: полевые, лабораторные (почвенная, песчаная, водная культура). Физиологическая роль элементов минерального питания. Распределение минеральных элементов по органам растений. Реутилизация элементов
	Поглощение и транспорт веществ, и влияние внешних факторов на этот процесс	Корневое и некорневое питание. Плодородие почвы и факторы, определяющие его. Ризосфера, ризоплан корней растений. Понятие о почвенно-поглощающем комплексе. Механизмы поглощения минеральных веществ растительной клеткой. Обменная адсорбция. Пассивный мембранный транспорт. Активный транспорт ионов через мембрану. Межклеточный транспорт. Дальний транспорт. Ксилемный и флоэмный транспорт, сравнительная характеристика
	Азотное питание растений	Азот. Способы фиксации азота. Аммонификация, использование растением окисленных форм азота. Ферментные системы. Ассимиляция аммиака. Аминирование, амидирование, переаминирование
	Физиологические основы применения удобрений	Элементы минерального питания, урожай и качество продукции. Правила внесения удобрений
6	Раздел 6. Рост и развитие растений	
	Развитие растений	Определение понятий и примеры роста и развития растений. Детерминированность пути развития каждой клетки – основа физиологии развития. Типы роста. Скорость роста. Фазы роста клетки. Эффект положения клетки. Дифференцировка. Тотипа-

		тентность клетки. Дедифференцировка клеток. Типы онтогенеза растений и его периодизация. Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация
	Закономерности роста и ростовые движения растений	Закон большого периода роста – закон Ю. Сакса. Возрастные изменения. Старение. Теория циклического старения и омоложения растений, теория Кренке. Зависимость роста и развития от внутренних (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешних(свет, температура, водообеспеченность и т.д.) факторов. Движение растений. Тропизмы. Насии
	Гормональная система растений	Система регуляции и управления системой. Фитогормоны. Ауксины. Гиббереллины. Цитокинины. Этилен. Абсцизовая кислота. Система гормонов и ингибиторов роста в растении, взаимодействие регуляторов при функционировании
	Физиологические основы покоя растений	Роль света в жизни растений. Явление покоя, его адаптивная функция. Покой глубокий и вынужденный. Физиология покоя семян; прекращение покоя семян. Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения. Корреляции. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян. Физиологические основы хранения семян, плодов и другой продукции
7	Раздел 7. Адаптация и устойчивость	
	Защитно-приспособительные реакции растений на повреждающее воздействие	Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации и к факторам среды Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Физиология стресса. Законы толерантности организмов. Ответная и ответно-приспособительная реакция растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений. Адаптивный потенциал растений
	Засухоустойчивость и жаростойкость растений. Действие пестицидов на растения	Засухоустойчивость. Влияние на растения избытка воды. Механизмы защиты. Жароустойчивость
	Холодостойкость и морозоустойчивость растений	Холодостойкость и морозоустойчивость, закалка растений. Зимостойкость растений
	Солеустойчивость, газоустойчивость и радиоустойчивость растений	Солеустойчивость, газоустойчивость растений. Иммуитет, физиолого-биохимические основы устойчивости растений к инфекционным заболеваниям, к болезням и вредителям. Физиология больного растения (патофизиология). Устойчивость растений к факторам загрязнения в урбанистической среде
8	Раздел 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая	
	Общие закономерности обмена веществ в растительном организме. Физиология и био-	Органолептическое, биохимическое и технологическое понятия качества урожая. Поглощение растением, транспорт, распределение, перераспределение и реутилизация как основные механизмы накопления в растениях запасных метаболитов. Накоп-

химия формирования семян, плодов и других продуктивных частей растений. Качество урожая и экологически чистая продукция	ление сахаров, ароматических, биологически-активных вторичных соединений и витаминов растениями
---	---

4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки			4
1		Растительная клетка, как структурная единица растительного организма. Особенности строения	2
2		Растительная клетка как осмотическая система. Явления плазмолиза и деплазмолиза. Форма и время плазмолиза. Коллоквиум по теме: «Физиология и биохимия растительной клетки»	2
Раздел 2. Водный обмен растений			6
3		Определение водного потенциала растительной ткани методом полосок (по Уршпрунгу)	2
4		Определение интенсивности транспирации у срезанного листа весовым методом	2
5		Коллоквиум по теме «Водный режим растений»	2
Раздел 3. Фотосинтез			4
6		Физико-химические свойства пигментов зеленого листа	2
7		Коллоквиум по теме «Фотосинтез»	2
Раздел 4. Дыхание			2
8		Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян. Коллоквиум по теме «Дыхание»	2
Раздел 5. Минеральное питание			2
9		Признаки минерального голодания растений	2
Раздел 7. Адаптация и устойчивость			2
10		Морозоустойчивость растений. Изучение защитного действия сахарозы на протоплазму при отрицательных температурах (тест по минеральному питанию)	2
Раздел 6. Рост и развитие растений			2
11		Периодичность роста побегов древесных растений Коллоквиум по теме «Рост, развитие и устойчивость растений» (тест по устойчивости растений)	2
Итого:			22

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки (4 часов)				
1	Организация растительной клетки Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки Функционирование растительной клетки	4	Работа с учебной литературой, конспектирование первоисточников, подготовка к коллоквиуму	КР
Раздел 2. Водный обмен растений (12 часов)				
4	Водный обмен растительной клетки. Поступление и передвижение воды по растению. Эффективность использования воды растениями и физиологические основы орошения	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лабораторным занятиям, контрольной работе, математическая обработка данных	КР
5	Транспирация и ее регулирование	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиуму, составление выводов, математические расчеты. Конспектирование первоисточников по теме «Устьица»	КР
Раздел 3. Фотосинтез (12 часов)				
6	Фотосинтез, как основа энергетики биосферы	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиуму, оформление работы, конспектирование первоисточников	КР
7	Структурная организация фотосинтетического аппарата. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез, как основа продукционного процесса растений	6	Работа с учебной литературой, решение задач, подготовка к коллоквиуму	КР
Раздел 4. Дыхание (6 часов)				

8	Общие вопросы дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов Химизм дыхания. Энергетика дыхания	6	Работа с учебной литературой, подготовка к коллоквиуму	КР
Раздел 5. Минеральное питание (6 часов)				
9	Физиологическая роль элементов минерального питания. Поглощение и транспорт веществ, и влияние внешних факторов на этот процесс. Азотное питание растений. Физиологические основы применения удобрений	6	Работа с учебной литературой, подготовка к коллоквиуму, конспектирование первоисточников	КР
Раздел 6. Рост и развитие растений (6 часов)				
10	Закономерности роста и ростовые движения растений. Развитие растений. Гормональная система растений. Физиологические основы покоя растений	6	Работа с учебной литературой, решение задач, подготовка к коллоквиуму	КР
Раздел 7. Адаптация и устойчивость (6 часов)				
11	Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия. Холодостойкость и морозоустойчивость растений. Засухоустойчивость и жаростойкость растений	6	Работа с учебной литературой, решение задач, подготовка к лабораторному занятию, коллоквиуму	КР
Раздел 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая (12 часов)				
12	Физиология и биохимия формирования семян, плодов и других продуктивных частей сельскохозяйственных культур. Качество урожая и экологически чистая продукция	12	Работа с учебной литературой, подготовка к коллоквиуму	КР
	Итого:	64		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	ЛР	Лабораторные занятия с использованием кооперативного обучения	6
	ЛР	Анализ и разбор конкретных ситуаций	6
Итого:			12

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Информационное обучение – лекции читаются с презентациями (на лекциях);

Контекстное обучение – самостоятельное изучение растительных объектов, сбор растительных образцов;

Имитационное обучение – работа в группах по 3-4 человека на всех лабораторных занятиях при проведении физиологических экспериментов;

Проблемное обучение – анализ и разбор конкретных ситуаций, возникающих на лабораторных занятиях, встречаемых в природе и при выращивании культурных растений.

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

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) ¹	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	2	Текущая (ТАт)	1,2,3,4,5,6,7,8	Тест	30
2.	2	Текущая (ТАт)	1,2,3,4,5,6,7,8	Задачи	30
3.	2	Текущая (ТАт)	1,2,3,4,5,6,7,8	Задания	30
4.	2	Промежуточная (ПрАт)	1,2,3,4,5,6,7,8	Вопросы и задача	30

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы к зачету

1. Предмет и задачи физиологии растений. Основные направления современной физиологии растений.
2. Аминокислоты как элементарные единицы белка. Синтез аминокислот, их свойства, роль.
3. Значение белков в жизни растений. Строение, структура белков. Физико-химические свойства белков. Синтез белка: механизм, основные принципы и этапы.
4. Ферменты и их роль в жизни растений. Строение и особенности ферментов. Молекулярный механизм действия ферментов.
5. Классификация ферментов. Влияние внешних и внутренних условий на работу ферментов.
6. Химический состав, строение и функции нуклеиновых кислот в клетке. Биологический код. Роль нуклеиновых кислот в синтезе белка.
7. Моносахариды, олигосахариды: строение, свойства, значение. Роль отдельных представителей в растениях.
8. Полисахариды второго порядка: крахмал, целлюлоза. Строение, свойства, значение.
9. Липиды и витамины. Химический состав, свойства, значение.
10. Энергетические процессы в клетке. Макроэргические соединения клетки.
11. Вещества вторичного происхождения: основные классы. Физиологическая роль в обмене веществ. Использование некоторых из них в народном хозяйстве.
12. Химический состав, физико-химические свойства протоплазмы.
13. Химический состав и функции вакуоли.
14. Химический состав, структура и функции оболочки клетки, ядра, рибосом, ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом.
15. Химический состав, структура и функции пластид, митохондрий.
16. Клеточные мембраны как основные элементы клеточных структур: строение, свойства, функции.
17. Мембранный транспорт веществ. Виды, механизм, признаки мембранного транспорта веществ.
18. Осмотические свойства растительной клетки. Водный потенциал. Соотношение между сосущей силой, осмотическим и тургорным давлением. Зависимость этих показателей от степени насыщения клетки водой. Циторризм. Значение осмотических сил в жизни растений.
19. Структура, свойства и биологическая роль воды. Формы воды в тканях растений. Вода как экологический фактор, характеристика экологических групп растений по отношению к воде.
20. Корневая система как орган поглощения воды. Механизм поглощения воды. Радиальный транспорт воды по корню.
21. Корневое давление: механизм его возникновения, обнаружения, значение. Нижний концевой двигатель.
22. Транспирация, ее значение в жизни растений. Виды, регуляция транспирации. Лист как орган транспирации. Суточные и сезонные колебания

транспирации. Показатели транспирации. Классификация древесных растений по интенсивности транспирации.

23. Механизм работы устьиц. Устьичная и внеустьичная регуляция транспирации.

24. Особенности и механизмы передвижения воды по сосудам стебля растения, взаимодействие двигателей водного тока. Эмболия.

25. Водный дефицит. Способы адаптации растений к водному дефициту. Избыток влаги. Создание нормального водного режима растений.

26. Водный баланс растений. Особенности водообмена растений разных экологических групп.

27. Общая характеристика процесса фотосинтеза. Космическая или планетарная роль зеленых растений.

28. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты листа: их оптические и химические свойства и функции.

29. Хлоропласты, химический состав, строение, функции.

30. Строение и сущность работы фотосистемы.

31. Световая фаза фотосинтеза, фотофизические и фотохимические процессы световой фазы: суть, механизм.

32. Темновая фаза фотосинтеза. C_3 - путь фиксации CO_2 (цикл Кальвина-Бенсона). Особенности C_3 -растений. Фотодыхание.

33. Темновая фаза фотосинтеза. C_4 - путь фиксации CO_2 . Сравнительная характеристика C_3 и C_4 - растений.

34. Темновая фаза фотосинтеза. Фотосинтез у суккулентов.

35. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Показатели фотосинтеза. Суточный и сезонный ход фотосинтеза.

36. Фотосинтез и урожай. Фотосинтетическая продуктивность растения и растительного сообщества, пути ее регулирования.

37. Способы диссимиляции углерода в растительной клетке. Генетическая связь дыхания и брожения. Значение дыхания. Ферменты дыхания.

38. Характеристика этапов аэробного дыхания: суть, локализация, значение и взаимосвязь. Пути окисления дыхательного субстрата (дихотомический и апотомический).

39. Гликолиз: химизм, значение, особенности, энергетика.

40. Цикл Кребса (написать схему). Значение, особенности, энергетика цикла Кребса.

41. Прямое окисление глюкозы или пентозофосфатный путь окисления: значение, особенности, энергетика.

42. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних факторов.

43. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе. Регуляция процессов дыхания. Зависимость дыхания от внешних условий.

44. Элементарный состав растений. Значение минерального питания в жизни растений. Физиологические основы применения удобрений. Правила внесения минеральных удобрений.

45. Механизм поглощения минеральных веществ. Обменная адсорбция.

46. Свойства почвы как среды минерального питания. Плодородие почвы и факторы, определяющие его. Влияние внешних и внутренних условий на поглощение минеральных веществ.
47. Поступление азота в растение и возможность его использования для синтеза аминокислот. Роль почвенных микроорганизмов в пополнении запасов доступного растениям азота (азотификсация, аммонификация и др.).
48. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке азота и фосфора.
49. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке калия, кальция, магния, серы.
50. Микроэлементы и их значение в жизни растений.
51. Особенности передвижения минеральных веществ по растению. Внутриклеточный, межклеточный и дальний транспорт веществ.
52. Общие понятия о росте и развитии растений. Физиолого-биохимическая характеристика основных этапов онтогенеза растений.
53. Фитогормоны растений: ауксины, гиббереллины, цитокинины. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение в практике.
54. Фитогормоны растений: ингибиторы роста. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение.
55. Принципы регуляции роста и развития растений. Ростовые корреляции.
56. Периодичность роста. Закон Сакса. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Процессы старения. Теория Кренке.
57. Влияние факторов внешней среды на рост и развитие растений.
58. Покой у растений, его значение. Виды покоя у растений. Физиолого-биохимические изменения в клетках в период покоя. Выход из состояния покоя.
59. Покой семян. Способы выведения семян из состояния покоя.
60. Фотопериодизм и его приспособительное значение.
61. Термопериодизм. Яровизация и ее приспособительное значение.
62. Растения и стресс. Понятие об устойчивости. Закаливание растений.
63. Засухоустойчивость и жароустойчивость растений. Физиолого-биохимические нарушения у растений при засухе и высоких температурах. Пути повышения засухо- и жароустойчивости растений.
64. Холодостойкость, морозоустойчивость и зимостойкость растений. Закаливание растений по Туманову.
65. Солеустойчивость, газоустойчивость, радиоустойчивость растений.
66. Движения растений: тропизмы и настии.
67. Биологический урожай, его показатели.
68. Формирование биологического урожая, его качество.
69. Зависимость биологического урожая от внешних условий.
70. Продуктивность лесных фитоценозов.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Физиология растений»
2. Учебное пособие для выполнения лабораторных работ на портале академии.
3. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Физиология растений	Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.	М.: Абрис, 2011	1,2,3,4,5,6,7,8	2	99	-
2	Физиология растений : практикум	Швецов А.М., Бухарина И.Л.	ФБГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2017	1,2,3,4,5,6,7,8	2	Портал ИжГСХА http://192.168.88.95/index.php?q=docs&download=1&parent=12221&id=19972	
3	Физиология и биохимия растений. Тестовые задания: учебное пособие	В.Б. Щукин	Оренбург : ФБГОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет, 2014	1,2,3,4,5,6,7,8	2	ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru/efd/278252	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Физиология растений	Карасев В.Н.	Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001	1,2,3,4,5,6,7	2	99	-
2	Физиология растений: уч.- метод. пособие	Сост.: Бухарина И.Л., Любимова О.В.	Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009	1,2,3,4,5,6,7	2	100	-
3	Физиология растений	Полевой В.В.	М.: Высшая школа, 1989	1,2,3,4,5,6,7	2	136	-
4	Физиология растений	Третьяков Н.Н. и др.	М. : Колос, 1998	1,2,3,4,5,6,7	2	57	-
5	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений	Третьяков Н.Н., Кошкин Е.И., Макрушин Н.М. и др.	М.: КолосС, 2000	1,2,3,4,5,6,7,8	2	101	-

6	Контрольные задания по физиологии растений: методическое пособие	Бухарина И.Л.	Ижевск : РИО ИжГСХА, 2005.	1,2,3,4,5,6,7,8	2	126	-
7	Физиология растений : методические указания и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ	Нечаева Е.Х., Царевская В.М.	Самара : РИЦ СГСХА, 2013	1,2,3,4 5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» http://rucont.ru/efd/231902	
8	Физиология растений : методические указания и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ	Коваленко М.В., Марковская Г.К., В.М. Царевская	Самара : РИЦ СГСХА, 2013	1,2,3,4 5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» http://rucont.ru/efd/231901	

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http://portal/izhgsha.ru>);
2. ЭБС rucont.ru
3. Физиология растений. [Электронный ресурс] : конспект лекций /. В. М. Гольд, Н. А. Гаевский, Т. И. Голованова и др. – Электрон. дан. (2 Мб). – Режим доступа: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/165/u_lectures.pdf
4. С.С. Медведев. Издательство: Издательство Санкт-Петербургского университета. Год: 2004. Страниц: 336 ... Режим доступа: fizrast.ru/skachat/medvedev.html

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения лабораторных работ. Перед началом лабораторных занятий надо повторить лекционный материал по текущей теме.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по

уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Например, при выращивании комнатных растений у себя дома или в открытом грунте на приусадебном участке. Также консультируйте знакомых по созданию оптимальных условий для роста и развития растений исходя из их физиологических особенностей.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи для создания благоприятных условий выращивания растений, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускных квалификационных работ, а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Pro-

fessional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Аквадистилятор, Баня водяная, Весы аналитические ВЛА, Весы ВЛТЭ-150, Вытяжной шкаф, Микроскоп Микмед Биолам, Сушильный шкаф.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Физиология растений»

Основной профессиональной образовательной программы высшего образования

по направлению подготовки «**Лесное дело**»
профиль подготовки – Лесное хозяйство
квалификация выпускника - бакалавр

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Физиология растительной клетки	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 1-10 Вопросы 1-17	Задания 1-4	Задания 5-7
Водный обмен растений	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 11-20 Вопросы 18-26	Задания 8-20	Задания 21-28, 30-39
Фотосинтез	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 21-30 Вопросы 27-36	Задания 40, 42-44,46-48	Задания 49-55
Дыхание	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 31-40 Вопросы 37-43	Задания 56- 59,62-64	Задания 65-67, 69-72
Минеральное питание	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 41-50 Вопросы 44-51	Задания 73-80	Задания 82,84,87
Рост и развитие растений	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 51-60 Вопросы 52-61	Задания 89, 91-94	Задания 95-99
Адаптация и устойчивость	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 61-70 Вопросы 62-66	Задание 93	Задания 100
Физиология и биохимия формирования качества урожая	ОПК-2 ОПК-5 ПК-13	Тесты 71-80 Вопросы 67-70	Задания 29,41,45,60, 61,68,81	Задания 83,85 86,88

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;
- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. Типовые контрольные задания тесты и вопросы

3.1 Задания

1. Найдите осмотическое давление 0,2 М раствора хлористого калия при 0 °С. Изотонический коэффициент данного раствора равен 1,8.
2. Определите величину осмотического давления клеточного сока при 17 °С, если известно, что изотонический для данной клетки раствор сахарозы имеет концентрацию 0,3 М.
3. В клетках корней каких растений больше осмотическое давление клеточного сока: растущих на солончаках или растений незасоленных почв? У растений выросших в тенистом влажном месте или растущих в степи? Как объяснить эти различия?
4. Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в 1 М раствор сахарозы и 1 М раствор хлористого натрия. В каком из названных растворов будет отмечен более сильный плазмолиз? Как это объяснить?
5. В шесть сосудов налиты растворы сахарозы, имеющие осмотическое давление: 1) 500, 2) 1000, 3) 1500, 4) 2000, 5) 2500, 6) 3000 кПА. В эти растворы поместили полоски, вырезанные из картофельного клубня, длина которых до погружения составляла 40 мм. Через 30 минут длина полосок оказалась равной: 1) 42 мм, 2) 40 мм, 3) 38 мм, 4) 35 мм, 5) 35 мм, 6) 35 мм. Как объяснить совпадение результатов в трех последних растворах?
6. Кусочки эпидермиса лука были выдержаны в течение нескольких часов в гипотонических растворах KNO_3 и $Ca(NO_3)_2$, а затем перенесены в гипертонический раствор са-

харозы. В каком из указанных вариантов опыта будет наблюдаться более быстрый переход от вогнутого (слабого) плазмолиза к выпуклому (более сильному)? С чем это связано?

7. При погружении молодого листочка элодеи в гипертонический раствор наблюдалось, что у клеток, закончивших рост, через 20 минут наступил сильный плазмолиз, тогда как в растущих клетках в течение 2 часов сохранялся слабый плазмолиз. Как объяснить полученные результаты?
8. Растворы, имеющие осмотическое давление 8 и 9 атм., вызвали плазмолиз клеток исследуемой ткани, а в растворах, осмотическое давление которых равно 6 и 7 атм., плазмолиза не наблюдалось. Чему равно осмотическое давление клеточного сока?
9. Найти осмотическое давление клеточного сока при 17 °С, если известно, что 0,3 и 0,4 М растворы сахарозы плазмолиза клетки не вызывают, а в 0,5 М растворе наблюдается плазмолиз.
10. Найти сосущую силу клеток если известно, что в растворах, имеющих осмотическое давление 3 и 5 атм., размеры клеток увеличились, а в растворе, осмотическое давление которого 7 атм., произошло уменьшение объема клеток.
11. Чему равны сосущая сила клетки и тургорное давление: а) при полном насыщении клетки водой; б) при плазмолизе; в) при циторризе?
12. Сосущая сила клетки равна 5 атм. Чему равно тургорное давление этой клетки, если известно, что осмотическое давление клеточного сока равно 12 атм.?
13. Клетка погружена в раствор. Осмотическое давление клеточного сока равно 700 кПа, наружного раствора – 500 кПа. Куда пойдет вода? (разберите три возможных случая).
14. Осмотическое давление клеточного сока равно 16 атм., а тургорное давление этой клетки составляет $\frac{3}{4}$ от максимальной величины. Чему равны сосущая сила и тургорное давление этой клетки?
15. Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление клеточного сока равно 8 атм. Чему равна сосущая сила и тургорное давление этой клетки?
16. Клетка находится в состоянии плазмолиза. Чему равны осмотическое давление клеточного сока и тургорное давление этой клетки, если известно, что сосущая сила этой клетки равна 5 атм.?
17. Можно ли отнять воду от клетки после достижения состояния полного завядания, т.е. полной потери тургора? Объясните.
18. Клетка погружена в 0,3 М раствор сахарозы. Куда пойдет вода, если известно, что осмотическое давление клеточного равно 10 атм., тургорное давление 8 атм., а температура раствора 15 °С?
19. Клетка погружена в дистиллированную воду. В каком случае клетка будет насыщаться водой, а в каком не будет?
20. Клетка, имеющая осмотическое давление клеточного сока 12 атм., погружена в изотонический раствор. Что произойдет с клеткой? (разберите два возможных случая).
21. Растение за I час испарило 200 г, а корневая система поглотила за это же время 150 г воды. Какие условия внешней среды могли вызвать указанное несоответствие количества поглощенной и испаренной воды? Как это отразится на растении?
22. Почему холодная почва называется физиологически сухой?
23. Растение, имеющее листовую поверхность 15 дм², испарило за 2 часа 30 г воды. Чему равна интенсивность транспирации?
24. Чему равен транспирационный коэффициент посева, испарившего за вегетационный период 2 т воды и накопившего за это время 10 кг сухого вещества?
25. Как объяснить завядание листьев в жаркий летний день при достаточном количестве влаги в почве и ликвидацию водного дефицита ночью?

26. Растение было выдержано несколько часов в темноте, затем выставлено на прямой солнечный свет. Как изменится при этом транспирация? Почему?
27. Продуктивность транспирации равна 4 г/л. Найдите транспирационный коэффициент.
28. Транспирационный коэффициент равен 125 мл/г. Найдите продуктивность транспирации.
29. За вегетационный период растение накопило 2,1 кг органического вещества и испарило за это время 525 кг воды. Определить продуктивность транспирации.
30. У некоторых комнатных растений незадолго перед дождем появляются капли воды на кончиках листьев. Как объяснить это явление?
31. Сколько воды испарит растение за 5 минут, если интенсивность транспирации его равна $120 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, а поверхность листьев – 240 см^2 ?
32. Два подвядших побега поставлены в сосуд с водой, причем у одного из них срез стебля был возобновлен под водой. Какой побег быстрее и полнее восстановит свой тургор? Почему?
33. В чем отличие механизмов поглощения воды набухающим семенем и проростком?
34. В каком случае интенсивность транспирации больше: у обособленного растения или у такого же растения в густом посеве? Обоснуйте свой ответ.
35. Перенос растений, выращиваемых в водной культуре, на более концентрированный раствор может вызвать временное завядание, затем тургор восстанавливается. Как объяснить это явление?
36. Транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления, зависимость от внутренних и внешних условий, способы их снижения.
37. Почему К.А. Тимирязев называл транспирацию «неизбежным злом»?
38. Почему а) ветер усиливает транспирацию? б) опушенность листьев уменьшает их нагревание на солнечном свету?
39. У растения, корни которого погружены в чистую воду, при добавлении к ней соли может наблюдаться временное завядание, однако через несколько часов его тургор, вероятно, восстановится. Объясните это явление.
40. Растение было освещено сначала зеленым, а затем синим светом такой же интенсивности. В каких лучах будет наблюдаться более быстрое поглощение углекислоты листьями? Почему?
41. Сколько органического вещества выработает растение за 15 мин, если известно, что интенсивность фотосинтеза составляет $20 \text{ мг}/(\text{дм}^2 \cdot \text{ч})$, а поверхность листьев равна $2,5 \text{ м}^2$.
42. Как объяснить прекращение фотосинтеза у срезанного и поставленного в воду листа при самых благоприятных условиях?
43. Назовите возможные причины того, что у мутантных растений гороха с пониженным содержанием каротиноидов фотосинтез протекает менее интенсивно.
44. Приведите известные вам примеры использования на практике теневыносливых сортов. В чем их преимущество?
45. Почему сорта с относительно тонкими листьями в посевах более предпочтительны, чем сорта с большей удельной поверхностной плотностью?
46. Известно, что скорость фотохимических реакций не зависит от температуры. Между тем фотосинтез, осуществляющийся за счет световой энергии, зависит от температуры. Как объяснить это явление?
47. Назовите агротехнические приемы, способствующие увеличению КПД ФАР посевов?
48. Что такое листовая мозаика? У каких растений обычно наблюдается это явление - у светолюбивых или теневыносливых? Почему?

49. У растений, растущих на почвах, в которых не хватает определенных минеральных веществ, фотосинтез часто замедлен. Укажите вещества, недостаток которых мог бы вызвать такой эффект.
50. Чем объяснить, что квантовый выход фотосинтеза можно увеличить, если вместо непрерывного освещения давать свет короткими вспышками, чередуя коротковолновый и длинноволновый красный свет?
51. Этиоляция и хлороз. Причины, вызывающие эти явления и меры борьбы с ними в практике сельского хозяйства.
52. Гербицид диурон подавляет фотосинтез, не влияя в заметной степени на дыхание. Как можно использовать это обстоятельство в исследованиях по фотосинтезу?
53. Как скажется: а) понижение концентрации кислорода, б) повышение концентрации углекислого газа на продуктивности C_3 -фотосинтеза, а как - на C_4 -фотосинтезе? Объясните.
54. Какого рода опыты вы бы поставили для того, чтобы определить, принадлежит ли исследуемое растение к C_3 – или C_4 – типу?
55. При фотодыхании образуются аминокислоты. Почему же в таком случае считают, что это неэффективный процесс и что материал в нем расходуется впустую?
56. Назовите агротехнический прием, использование которого может способствовать накоплению биомассы кукурузы в период роста с прохладными ночами и низкой скоростью дыхания (ответ поясните).
57. В чем состоит прямое и косвенное воздействие химических регуляторов роста на дыхание?
58. Как можно использовать разную температурную зависимость фотосинтеза и дыхания для эффективного выращивания овощных культур в защищенном грунте?
59. Расположите фотосинтез, дыхание и рост в порядке возрастания чувствительности к неблагоприятным факторам среды (ответ поясните).
60. Какова роль этилена в климактерическом подъеме дыхания и при хранении плодов и овощей.
61. Химический анализ прорастающих в темноте семян вики показал, что за 30 дней содержание крахмала в семенах снизилось с 36 до 21 %, тогда как содержание растворимых углеводов (моносахаров) возросло за этот период всего лишь с 5 до 6 %. Как объяснить это несоответствие?
62. Почему интенсивность дыхания клубней картофеля резко повышается при понижении температуры от 3 до -1 °С.
63. Зеленый лист на свету при температуре 25 °С интенсивно поглощал CO_2 , а при повышении температуры до 40 °С начал выделять углекислоту. Как объяснить отмеченное изменение газообмена листа?
64. Сколько CO_2 выделит 1 кг семян за 10 суток, если известно, что интенсивность дыхания этих семян равна 0,1 мг CO_2 на 1г сухого веса в час, а содержание воды в семенах – 37,5 %.
65. Как объяснить разную величину дыхательного коэффициента прорастающих крахмалистых и маслянистых семян?
66. В чем сходны и чем отличаются друг от друга процесс фотосинтеза и процесс дыхания?
67. Почему у растений в светлое и темное время суток температурный оптимум различен?
68. Растительные масла в наибольшем количестве присутствуют в семенах, причем часто они находятся в зародыше. В чем преимущества такого их местонахождения с точки зрения энергетических нужд растения?
69. Представьте себе, что вам предложили исследовать образец почвы с другой планеты, доставленный на Землю космическим кораблем. Требуется определить, существовала

ли когда-нибудь на этой планете жизнь. Какие анализы вы считали бы необходимым провести?

70. Почему дыхание представляет собой не прямое окисление глюкозы, а процесс, состоящий из многих этапов?
71. Известно, что в период весеннего сокодвижения в пасоке древесных растений содержится много растворимых сахаров. Каково их происхождение?
72. 15 г почек выделили за 30 мин 3 мг CO_2 . Определите интенсивность дыхания в мг/г·ч на сухую массу, если известно, что содержание воды в почках составляет 60 % к сырому весу.
73. Какие функциональные расстройства наблюдаются при избыточном и несбалансированном минеральном питании растений?
74. В чем заключается структурная роль Ca^{2+} и Mg^{2+} в клетке?
75. На листьях какого яруса в первую очередь обнаруживаются симптомы недостатка фосфора и калия?
76. Какова роль почвенной микрофлоры и микоризы в корневом питании растений?
77. Внесение удобрений под растения гороха, которые растут на почве с недостатком азота, может и не привести к существенному улучшению их роста. Почему?
78. Большинство растений лучше растут при использовании нитратов в качестве источника азота, но некоторые, по-видимому, предпочитают ион аммония. Какое отношение имеет этот факт к агрохимическим показателям почв?
79. Недостаток железа в почве вызывает хлороз ткани между жилками молодых листьев, тогда как недостаток азота обуславливает общее пожелтение старых листьев. Почему недостаток железа и азота влияет на ткани разного возраста?
80. Почва, богатая фосфатом кальция, в действительности поставляет слишком мало фосфора для оптимального роста растений. Объясните.
81. Болезнь «мелколистности» персика, которая, как известно, вызывается недостатком цинка, первоначально преодолевалась внесением в поле больших количеств сульфата железа. Объясните.
82. Каким образом органическое вещество почвы способствует увеличению сельскохозяйственной продуктивности?
83. В каких частях растения наблюдается более высокое содержание зольных элементов: в древесине или в листьях; в старых или в молодых листьях? Как объяснить эти различия?
84. Какие листья обнаруживают более резко выраженные симптомы фосфорного голодания - верхние или нижние? С чем это связано?
85. Выращивание растений без почвы. Гидропоника.
86. Каковы основные преимущества выращивания растений в субстратной культуре по сравнению с выращиванием в питательном растворе?
87. Какова зависимость усвоения различных форм азота от pH среды?
88. Каковы важнейшие причины потери жизнеспособности семян и меры по ее сохранению?
89. Чем отличаются друг от друга тропизмы и настии?
90. Охарактеризуйте процессы, протекающие при покое семян.
91. Можно ли отнести к ростовым явлениям: а) набухание семян в воде; б) набухание почек перед распусканием? Объясните.
92. Почему хризантема зацветает только осенью? Можно ли добиться цветения этих растений в другое время (летом)?
93. Как объяснить, что хвоя сосны, выдерживающая зимой морозы до -43°C , летом гибнет при охлаждении до -8°C ?
94. Каково биологическое значение фотопериодизма?
95. Какими агротехническими приемами можно влиять на рост и развитие растений?
96. Что такое термопериодизм? Условия проведения яровизации культур.

97. Когда наблюдается более быстрый рост растений - днем или ночью? Действием каких факторов объясняется это различие
98. В чем проявляются периодичность и ритмичность роста, их причины?
99. Какой фактор внешней среды служит сигналом к осеннему листопаду древесных растений умеренной зоны.
100. Что более опасно для растений: зимние морозы или поздние весенние заморозки?

3.2 Тесты

1. Отметьте функции клеточной стенки:
 - а) придает клеткам механическую прочность б) обеспечивает избирательную проницаемость в) определяет размеры и форму клетки г) защищает от повреждений и избыточной потери воды
2. Образование первичной структуры белка происходит в...
 - а) ядре б) рибосомах в) протопласте г) на мембранах цитоплазмы
3. Какие из перечисленных клеточных структур принадлежат только растительной клетке?
 - а) пластиды б) рибосомы в) аппарат Гольджи г) митохондрии д) вакуоль е) клеточная стенка ж) ядро
4. Реакции гидролиза жиров проходят в...
 - а) митохондриях б) сферосомах в) цитозоле г) рибосоме
5. Лейкопласты, накапливающие белок, называются...
 - а) олеопласты б) протеопласты в) амилопласты г) хромопласты
6. Поступление в клетку жидких коллоидных частиц осуществляется в процессе...
 - а) экзоцитоза б) фагоцитоза в) пиноцитоза г) лизиса
7. Клеточная стенка растительных клеток состоит в основном из...
 - а) липидов б) белков в) целлюлозы г) хитина
8. Какие из органелл ограничены одной мембраной?
 - а) рибосомы б) ядро в) пероксисомы г) хлоропласты д) сферосомы е) митохондрии
9. Какие из органелл участвуют в переносе веществ внутри клетки?
 - а) рибосомы б) эндоплазматический ретикулум в) аппарат Гольджи г) сферосомы д) плазмалемма
10. Какова функция в клетке митохондрий?
 - а) регуляция всей деятельности клетки б) транспорт веществ и сигналов в) образование АТФ за счет энергии окисления г) секреция органических веществ
11. Движение воды через биологическую мембрану, которая пропускает воду и не пропускает растворенные в ней вещества, называется...
 - а) пиноцитозом б) осмосом в) фильтрацией г) активным транспортом
12. О наличии корневого давления в растениях свидетельствует...
 - а) тургор б) циторриз в) плазмолиз г) плач растений
13. Растения наиболее чувствительны к недостатку влаги в период ...
 - а) закладки репродуктивных органов б) созревания плодов в) вегетативного роста г) интенсивного роста
14. Вода, находящаяся в почве в доступном для растений состоянии, называется...
 - а) капиллярной б) имбибиционной в) гигроскопической г) химически связанной
15. Ослабление поглощения воды корнями при уплотнении почвы или затоплении ее водой вызвано ...

- а) нехваткой элементов питания б) механическим повреждением корней в) подавлением дыхания г) уменьшением количества доступной воды
16. Перенос молекул через мембрану по градиенту электрохимического потенциала называется _____ транспортом
- а) пассивным б) активным в) облегченным г) избирательным
17. Максимальный водный дефицит в листьях растений при нормальных условиях водоснабжения наблюдается ...
- а) вечером б) ночью в) в полдень г) утром
18. Перенос растворенных веществ против их градиента концентрации с использованием энергии АТФ называется ...
- а) диффузия б) активный транспорт в) экзоцитоз г) фильтрация
19. Давление протопласта изнутри на клеточную стенку называется ...
- а) тургорным давлением б) осмотическим давлением в) сосущей силой г) потерей воды неосмотическим путем
20. У растений одной из функций транспирации является ...
- а) обеспечение гуттации б) терморегуляция в) выведение избытка углеводов г) выведение мочевины
21. Большой вклад в изучение процессов фотосинтеза внес русский ученый...
- а) К.А. Тимирязев б) С.П. Костычев в) В.И. Палладин г) А.А. Красновский д)
22. В какой части хлоропласта осуществляется световая фаза фотосинтеза?
- а) во внешней мембране б) во внутренней мембране в) в строме г) в тилакоидах
23. Восстановление углекислоты воздуха до углеводов с использованием НАДФН и АТФ составляет суть...
- а) процесса фотофосфорилирования б) световой фазы фотосинтеза в) темновой фазы фотосинтеза
- г) фазы восстановления цикла Кальвина-Бенсона
24. Комплекс молекул хлорофиллов и каротиноидов, поглощающих свет и передающих энергию возбуждения длинноволновому хлорофиллу_а путем резонанса, называются...
- а) реакционными центрами б) фотосистемами в) светособирающей антенной г) фотосинтетической единицей
25. при перегреве фотосинтез...
- а) блокируется б) повышается в) снижается г) не изменяется
26. Происхождение кислорода, выделяющегося при фотосинтезе?
- а) CO₂ б) H₂O в) световая фаза г) темновая фаза
27. Фотосинтетическое фосфорилирование – это...
- а) синтез АТФ за счет энергии света б) образование макроэргических связей АТФ за счет энергии окисления в) синтез АТФ из АДФ и неорганического фосфора при освещении раствора хлорофилла
- г) синтез АТФ, сопряженный с фотоиндуцированным транспортом электронов по ЭТЦ фотосинтеза
28. Преимущество адаптации фотосинтеза САМ-растений (суккулентов) перед C₃-растениями в условиях засушливых мест обитания состоит...
- а) в мощном присасывающем действии транспирации в жаркое время дня б) в высокой интенсивности фотосинтеза при закрытых устьицах в) в сильно развитой корневой системе, достигающей до уровня грунтовых вод г) в том, что работает временный принцип кооперации фотосинтеза

29. Накопление в листьях ассимилятов (продуктов фотосинтеза) в результате затрудненного их оттока приводит к ...
- а) повышению интенсивности фотосинтеза б) повышению продуктивности фотосинтеза
в) снижению интенсивности фотосинтеза г) сначала к повышению, а потом к снижению интенсивности фотосинтеза
30. Средним КПД ФАР (фотосинтетически активная радиация) для посева считается _____%.
- а) 3-5 б) 0,5-1,5 в) 1,5-3,0 г) 6-10
31. Функция, присущая всем живым организмам – это...
- а) минеральное питание б) дыхание в) фотосинтез г) хемосинтез
32. органоиды, принимающие участие в процессе дыхания называются...
- а) митохондрии б) хлоропласты в) рибосомы г) лейкопласты
33. Ферменты, которые катализируют окислительно-восстановительные реакции в клетке, называют...
- а) синтетазы б) изомеразы в) оксидоредуктазы г) гидролазы
34. Начальный этап дыхания, идущий без участия кислорода, называется...
- а) брожение б) цикл Кребса в) фотодыхание г) осмос
35. Чистый выход энергии в процессе гликолиза составляет ___ молекул АТФ.
- а) 10 б) 8 в) 6 г) 4
36. Субстратом, окисляющимся в цикле Кребса в аэробных условиях, является...
- а) 3-фосфоглицериновый альдегид б) пировиноградная кислота в) 3-фосфоглицериновая кислота г) глюкоза
37. При прохождении 1 оборота цикла Кребса выделяется ___ молекул АТФ.
- а) 38 б) 30 в) 8 г) 15
38. Суммарный выход энергии в процессе дыхания при окислении одной молекулы глюкозы составляет ___ молекул АТФ.
- а) 30 б) 15 в) 38 г) 8
39. При окислении в процессе дыхания углеводов дыхательный коэффициент...
- а) =1,0 б) < 1,0 в) > 1,0
40. При воздействии на растение болезнетворных микроорганизмов и его заболевании интенсивность дыхания...
- а) уменьшается б) увеличивается в) не изменяется
41. Необходимые для жизни растительного организма химические элементы называют...
- а) зольные вещества б) микроэлементы в) макроэлементы г) питательные вещества
42. Вещества органогены, составляющие основную часть сухой массы растения – это...
- а) С, Н, О, Mg б) С, Н, О, К в) С, Н, О, Р г) С, Н, О, N
43. Недостаток азота проявляется в виде...
- а) низкорослости и хлороза растения б) хлороза края листа в) гибели верхушечных почек г) побурение растения
44. Элементом, необходимым для хорошего развития корневой системы растения, является...
- а) фосфор б) калий в) азот г) магний
45. Пожелтение краев листьев с последующим некрозом является признаком недостатка...
- а) калия б) азота в) фосфора г) серы
46. Стимулирует рост боковых корней и образование корневых волосков...
- а) кальций б) калий в) азот г) магний

47. Пожелтение нижних листьев между жилками у растений – это признак недостатка...
- а) калия б) кальция в) железа г) магния
48. Хлороз верхних листьев растения вплоть до белесоватой окраски – это признак недостатка...
- а) магния б) калия в) железа г) фосфора
49. Реутилизируемыми элементами, которые способны оттекать из старых органов растения в более молодые и повторно использоваться, являются...
- а) N, K, P, Ca б) N, K, P, Mg в) N, K, P, Fe г) N, K, P, S
50. Нитраты лучше поглощаются растениями при...
- а) pH=7,0 б) pH=5,1-5,5 в) pH=6,0-7,0 г) pH=7,0-8,0
51. Индивидуальное развитие организма от момента возникновения и до естественной смерти называется...
- а) онтогенез б) период органогенеза в) вегетативный период г) фенологическая фаза
52. Деревья и кустарники по продолжительности онтогенеза и характеру плодоношения относят к...
- а) многолетним поликарпическим б) многолетним монокарпическим в) двулетним монокарпическим в) однолетним монокарпическим
53. Качественные изменения растительных организмов при прохождении жизненного цикла – это...
- а) рост б) развитие в) размножение г) плодоношение
54. Увеличение размеров растения, связанное с увеличением количества и размеров клеток, органов, тканей, называется...
- а) рост б) развитие в) размножение г) плодоношение
55. Соединения, которые, накапливаясь в малых количествах, осуществляют регуляцию роста и развития растений, называются...
- а) ферменты б) фитогормоны в) белки г) липиды
56. Период роста под названием лаг-фаза характеризуется...
- а) медленным ростом б) интенсивным ростом в) замедленным ростом г) прекращением роста
57. Хорошая освещенность _____ рост растений.
- а) ускоряет б) замедляет в) не влияет на г) останавливает
58. Оптимальная влажность почвы для роста большинства растений составляет _____% от наибольшей влагоемкости
- а) 40-60 б) 80-100 в) 60-80 г) 20-40
59. Оптимальная температура для роста холодостойких растений составляет _____⁰C
- а) 15-20 б) 30-35 в) 25-30 г) 35-45
60. Корни растений обладают...
- а) положительным фототропизмом и отрицательным геотропизмом б) положительным геотропизмом и отрицательным гидротропизмом в) положительным геотропизмом и отрицательным фототропизмом г) отрицательным гидротропизмом и отрицательным хемотропизмом
61. Процесс приспособления растительных организмов к изменениям факторов среды называется ...
- а) толерантностью б) фотосинтезом в) адаптацией г) сукцессией

62. Эволюционно закрепленная способность растений переносить недостаток воды без значительных необратимых нарушений жизненных функций и без резкого снижения урожая сельскохозяйственных культур, называется...
- а) засухоустойчивость б) холодоустойчивость в) жаростойкость г) солеустойчивость
63. Какие вещества выполняют в клетке защитную (иммунную) функцию?
- а) липиды б) белки в) ауксины г) нуклеиновые кислоты
64. Наибольшую устойчивость растения имеют в состоянии...
- а) размножения б) покоя в) цветения г) всходов
65. Биологический ноль – это температура, при которой...
- а) замедляется процесс дыхания б) нет активного роста растений в) начинается распад крахмала
г) начинается синтез жиров
66. Растение не способно выжить, если кристаллы льда образовались...
- а) на поверхности стеблей б) в межклетниках в) на поверхности корней г) внутри клетки
67. Снижает устойчивость растений к морозам внесение во второй половине вегетации удобрений, содержащих...
- а) фосфор б) калий в) цинк г) азот
68. Холодостойкость растений повышает...
- А) N б) Mo в) Fe г) Mg
69. При подготовке к зиме у растений в больших количествах накапливаются...
- а) жиры б) сахара в) вода г) белки
70. Способность растений переносить относительно высокие концентрации вредных для них, содержащихся в атмосфере соединений, называется...
- а) термоустойчивостью б) газоустойчивостью в) солеустойчивостью г) холодоустойчивостью
71. Для ускорения прорастания семян хвойных пород их выдерживают во влажном песке при пониженных положительных температурах, этот прием называется...
- а) скарификация б) стратификация в) яровизация г) инкрустация
72. Для семян, у которых толстая и прочная водонепроницаемая оболочка. Применяют такой прием, как...
- а) скарификация б) стратификация в) намачивание г) инкрустация
73. Прорастание семян за относительно короткий срок называется...
- а) всхожесть б) энергия прорастания в) сила роста г) жизнеспособность
74. Наибольший вред продуктивности растений и их качественным характеристикам наносят _____ заболевания
- а) вирусные б) грибные в) бактериальные
75. Под биологическим урожаем понимают накопление растением _____ вещества за вегетационный период
- а) запасного б) сухого в) сырого г) питательного
76. Созревание плодов происходит в результате накопления в них фитогормона...
- а) цитокинина б) этилена в) цитокинина г) ауксина
78. Уменьшение вегетативной массы, ранее созревание семян и снижение их количества происходит в результате недостатка...
- а) фосфора б) железа в) калия г) азота
79. Опыление цветков растений вручную человеком называется...
- а) искусственным б) перекрестным в) анемофильным г) энтомофильным

80. Для борьбы с сорной растительностью в питомниках применяют...

а) фунгициды б) гербициды в) инсектициды

3.3 Вопросы

1. Предмет и задачи физиологии растений. Основные направления современной физиологии растений.
2. Аминокислоты как элементарные единицы белка. Синтез аминокислот, их свойства, роль.
3. Значение белков в жизни растений. Строение, структура белков. Физико-химические свойства белков. Синтез белка: механизм, основные принципы и этапы.
4. Ферменты и их роль в жизни растений. Строение и особенности ферментов. Молекулярный механизм действия ферментов.
5. Классификация ферментов. Влияние внешних и внутренних условий на работу ферментов.
6. Химический состав, строение и функции нуклеиновых кислот в клетке. Биологический код. Роль нуклеиновых кислот в синтезе белка.
7. Моносахариды, олигосахариды: строение, свойства, значение. Роль отдельных представителей в растениях.
8. Полисахариды второго порядка: крахмал, целлюлоза. Строение, свойства, значение.
9. Липиды и витамины. Химический состав, свойства, значение.
10. Энергетические процессы в клетке. Макроэргические соединения клетки.
11. Вещества вторичного происхождения: основные классы. Физиологическая роль в обмене веществ. Использование некоторых из них в народном хозяйстве.
12. Химический состав, физико-химические свойства протоплазмы.
13. Химический состав и функции вакуоли.
14. Химический состав, структура и функции оболочки клетки, ядра, рибосом, ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом.
15. Химический состав, структура и функции пластид, митохондрий.
16. Клеточные мембраны как основные элементы клеточных структур: строение, свойства, функции.
17. Мембранный транспорт веществ. Виды, механизм, признаки мембранного транспорта веществ.
18. Осмотические свойства растительной клетки. Водный потенциал. Соотношение между сосущей силой, осмотическим и тургорным давлением. Зависимость этих показателей от степени насыщения клетки водой. Циторриз. Значение осмотических сил в жизни растений.
19. Структура, свойства и биологическая роль воды. Формы воды в тканях растений. Вода как экологический фактор, характеристика экологических групп растений по отношению к воде.
20. Корневая система как орган поглощения воды. Механизм поглощения воды. Радиальный транспорт воды по корню.
21. Корневое давление: механизм его возникновения, обнаружения, значение. Нижний концевой двигатель.

22. Транспирация, ее значение в жизни растений. Виды, регуляция транспирации. Лист как орган транспирации. Суточные и сезонные колебания транспирации. Показатели транспирации. Классификация древесных растений по интенсивности транспирации.
23. Механизм работы устьиц. Устьичная и внеустьичная регуляция транспирации.
24. Особенности и механизмы передвижения воды по сосудам стебля растения, взаимодействие двигателей водного тока. Эмболия.
25. Водный дефицит. Способы адаптации растений к водному дефициту. Избыток влаги. Создание нормального водного режима растений.
26. Водный баланс растений. Особенности водообмена растений разных экологических групп.
27. Общая характеристика процесса фотосинтеза. Космическая или планетарная роль зеленых растений.
28. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты листа: их оптические и химические свойства и функции.
29. Хлоропласты, химический состав, строение, функции.
30. Строение и сущность работы фотосистемы.
31. Световая фаза фотосинтеза, фотофизические и фотохимические процессы световой фазы: суть, механизм.
32. Темновая фаза фотосинтеза. C_3 - путь фиксации CO_2 (цикл Кальвина-Бенсона). Особенности C_3 -растений. Фотодыхание.
33. Темновая фаза фотосинтеза. C_4 - путь фиксации CO_2 . Сравнительная характеристика C_3 и C_4 - растений.
34. Темновая фаза фотосинтеза. Фотосинтез у суккулентов.
35. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Показатели фотосинтеза. Суточный и сезонный ход фотосинтеза.
36. Фотосинтез и урожай. Фотосинтетическая продуктивность растения и растительного сообщества, пути ее регулирования.
37. Способы диссимиляции углерода в растительной клетке. Генетическая связь дыхания и брожения. Значение дыхания. Ферменты дыхания.
38. Характеристика этапов аэробного дыхания: суть, локализация, значение и взаимосвязь. Пути окисления дыхательного субстрата (дихотомический и апотомический).
39. Гликолиз: химизм, значение, особенности, энергетика.
40. Цикл Кребса (написать схему). Значение, особенности, энергетика цикла Кребса.
41. Прямое окисление глюкозы или пентозофосфатный путь окисления: значение, особенности, энергетика.
42. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних факторов.
43. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе. Регуляция процессов дыхания. Зависимость дыхания от внешних условий.
44. Элементарный состав растений. Значение минерального питания в жизни растений. Физиологические основы применения удобрений. Правила внесения минеральных удобрений.

45. Механизм поглощения минеральных веществ. Обменная адсорбция.
46. Свойства почвы как среды минерального питания. Плодородие почвы и факторы, определяющие его. Влияние внешних и внутренних условий на поглощение минеральных веществ.
47. Поступление азота в растение и возможность его использования для синтеза аминокислот. Роль почвенных микроорганизмов в пополнении запасов доступного растениям азота (азотофиксация, аммонификация и др.).
48. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке азота и фосфора.
49. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке калия, кальция, магния, серы.
50. Микроэлементы и их значение в жизни растений.
51. Особенности передвижения минеральных веществ по растению. Внутриклеточный, межклеточный и дальний транспорт веществ.
52. Общие понятия о росте и развитии растений. Физиолого-биохимическая характеристика основных этапов онтогенеза растений.
53. Фитогормоны растений: ауксины, гиббереллины, цитокинины. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение в практике.
54. Фитогормоны растений: ингибиторы роста. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение.
55. Принципы регуляции роста и развития растений. Ростовые корреляции.
56. Периодичность роста. Закон Сакса. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Процессы старения. Теория Кренке.
57. Влияние факторов внешней среды на рост и развитие растений.
58. Покой у растений, его значение. Виды покоя у растений. Физиолого-биохимические изменения в клетках в период покоя. Выход из состояния покоя.
59. Покой семян. Способы выведения семян из состояния покоя.
60. Фотопериодизм и его приспособительное значение.
61. Термопериодизм. Яровизация и ее приспособительное значение.
62. Растения и стресс. Понятие об устойчивости. Закаливание растений.
63. Засухоустойчивость и жароустойчивость растений. Физиолого-биохимические нарушения у растений при засухе и высоких температурах. Пути повышения засухо- и жароустойчивости растений.
64. Холодостойкость, морозоустойчивость и зимостойкость растений. Закаливание растений по Туманову.
65. Солеустойчивость, газоустойчивость, радиоустойчивость растений.
66. Движения растений: тропизмы и настии.
67. Биологический урожай, его показатели.
68. Формирование биологического урожая, его качество.
69. Зависимость биологического урожая от внешних условий.
70. Продуктивность лесных фитоценозов.

9 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	23, 24, 25, 26, 30	02.09.2016 г. №1	<i>Ген</i>
2	23, 24, 25, 26, 34	05.04.2017 г. №10	<i>Ген</i>
3	23, 24, 25, 26, 37	26.09.2018 г. №6	<i>Ген</i>
4	23, 24, 25, 26, 40, 41	30.08.2019 г. №1	<i>Ген</i>
5	23, 24, 25, 26, 40, 41	31.08.2020 г. №1	<i>Ген</i>
6	23, 24, 25, 26, 28	20.11.2020 г. №10	<i>Ген</i>
7	23-26, 28	30.08.2021 г. №1	<i>Ген</i>