Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ А.П. Пичугин

«19» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.15 Физиология и биохимия растений

для направления 35.03.05 – Садоводство

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологий

Программу подготовила доктор с.-х. наук, профессор Верзилина Н.Д.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Воронеж 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.05 Садоводство, Образовательный стандарт (ФГОС) № 737 от 01.08.2017

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 10 от 17 июня 2019 г.)

Заведующий кафедрой, доктор с.-х. наук **Голева Г.Г.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 9 от 18 июня 2019 г.).

Председатель методической комиссии, проф. **Лукин А.Л.**

Рецензент рабочей программы: заведующая отделом биотехнологии и молекулярн биологии, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ Жужжалова Т.П

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение физиологии и биохимии растительной клетки;
- освоение сущности физиологических процессов растений;
- рассмотрение основных закономерностей роста и развития;
- ознакомление с физиологией и биохимией формирования качества урожая;
- изучение физиологических основ приспособления и устойчивости растений к условиям среды.

1.3. Предмет дисциплины

Физиология растений - обязательная общеобразовательная дисциплина в аграрных вузах. Теоретические основы современной физиологии растений находят свое применение и развитие в ряде практических аспектов деятельности человека. Это наука, изучающая процессы жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при всех возможных условиях внешней среды. Опираясь на биологические законы и закономерности, физиология растений дает возможность познавать теоретические основы роста и развития растительного организма в целом и отдельных его органов с учетом почвенных и климатических особенностей.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла. Б1.О.13.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для изучения дисциплины требуются знания цитологии, анатомии, морфологии и систематики растений, химической природы и свойств жизненно важных соединений, основ термодинамики, умение работать со световым микроскопом, определителями растений, владение методами количественного и качественного химического анализа, регистрации физических параметров. Предшествующими дисциплинами являются ботаника, генетика, неорганическая, органическая физическая и коллоидная химия, физика. Данная дисциплина предшествует изучению почвоведения с основами геологии, основ научных исследований в агрономии, агрохимии, земледелия, растениеводства.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	**Содержание**	**Код**	**Содержание**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	**Обучающийся должен знать:**	
		ИД-1ОПК-1	основные законы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-2ОПК-1	Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-3ОПК-1	решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
Тип задач профессиональной деятельности - научно-исследовательский			

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры			Всего
	3	**4**	**X**	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	4/144		7/252
Общая контактная работа*, ч				
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	65,35	87,25		152,6
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	42,5	56,5		99
лекции	14	18		32
практические занятия				
лабораторные работы	28	38		66
групповые консультации	0,5	0,5		1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	56,5	69,5		126
Контактная работа промежуточной атте-	0,15	0,25		0,4

стации обучающихся, в т.ч. (часы)				
курсовая работа				
курсовой проект				
зачет	0,15			0,15
экзамен		0,25		0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	17,75		26,6
выполнение курсового проекта				
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету	8,85			
подготовка к экзамену		17,75		17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	экзамен		

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	**Семестр**			**Всего**
	4	**5**	**6**	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	2	3	2	7
Общая контактная работа*, ч	2	8,65	14,75	25,4
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	70	99,35	57,25	226,6
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	2	8,5	14,5	25
лекции	2	2	6	10
практические занятия				
лабораторные работы		6	8	14
групповые консультации		0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	70	90,5	39,5	200
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)		0,15	0,25	0,4
курсовая работа		-		
курсовой проект		-		
зачет		0,15		0,15
экзамен		-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)		8,85	17,75	26,6
выполнение курсового проекта		-		
выполнение курсовой работы		-		
подготовка к зачету		8,85		8,85
подготовка к экзамену		-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))		зачет	экзамен	

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами	Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений.
2.	Физиология и биохимия растительной клетки	Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой. Превращения веществ и энергии в клетке. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.
3.	Водный обмен	Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.
4.	Фотосинтез	Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у C_3-, C_4- и САМ – растений. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Светолюбивые и теневыносливые растения. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.

5.	Дыхание	Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Роль дыхания в жизни растений. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.
6.	Минеральное питание	Химический элементный состав растений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.
7.	Обмен и транспорт веществ в растении	Специфика обмена веществ у растений. Превращение азотистых веществ в растении. Значение работ Д.Н.Прянишникова в изучении азотного обмена растения Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Роль дыхания в биосинтезах. Биосинтетическая деятельность корня. Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Донорно-акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растении. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.
8.	Рост и развитие	Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития

растений. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Значение работ Д.А. Сабинина в изучении онтогенеза. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями.

9. Приспособление и устойчивость — Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И.Туманова в изучении морозоустойчивости растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Методы определения жизнеспособности озимых и многолетних культур.

Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости. Действие на растение загрязнения среды. Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам.

10. Физиология и биохимия формирования качества урожая — Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала.

Физиолого-биохимические подходы в разработке приемов получения экологически безопасной продукции.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Контактная работа				СР
		Л	СЗ	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами	4	-	-	6	15
2	Физиология и биохимия растительной клетки	4	-	-	6	15

3	Водный обмен	2	-	-	6	15
4	Фотосинтез	2	-	-	10	15
5	Дыхание	4	-	-	8	15
6	Минеральное питание	4	-	-	6	15
7	Обмен и транспорт веществ в растении	2	-	-	6	15
8	Рост и развитие	4	-	-	6	15
9	Приспособление и устойчивость	4	-	-	6	15
10	Физиология и биохимия формирования качества урожая	2	-	-	6	17,6
	итого	32	-	-	66	152,6
заочная форма обучения						
1	Предмет, задачи и методы физиологии растений. Физиология растений на современном этапе.	2			4	45
2	Фотосинтез, общая характеристика, масштабы, продуктивность. Пигменты зеленого листа, основные этапы фотосинтеза.	2			4	45
3	Дыхание. Физиологическая и энергетическая эффективность дыхания. Связь через дыхание взаимопревращений углеводов, белков, жиров.	2			2	45
4	Водный режим растений. Основы минерального питания. Понятие о макро и микроэлементах, их усвояемое соединение и физиологическая роль.	2			2	45
5.	Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость к различным факторам окружающей среды.	2			2	46,5
	итого	10			14	226,6

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями Физиология и биохимия растений: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Раздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами	ОПК-1	З	ИД1$_{ОПК-1}$

Физиология и биохимия растительной клетки	ОПК-1	Н	ИД3$_{ОПК-1}$
Водный обмен	ОПК-1	У	ИД2$_{ОПК-1}$
Фотосинтез	ОПК-1	У	ИД2$_{ОПК-1}$
		Н	ИД3$_{ОПК-1}$
Дыхание	ОПК-1	У	ИД2$_{ОПК-1}$
		Н	ИД3$_{ОПК-1}$
Минеральное питание	ОПК-1	З	ИД1$_{ОПК-1}$
Обмен и транспорт веществ в растении	ОПК-1	З	ИД1$_{ОПК-1}$
Рост и развитие	ОПК-1	Н	ИД3$_{ОПК-1}$
Приспособление и устойчивость	ОПК-1	Н	ИД3$_{ОПК-1}$
Физиология и биохимия формирования качества урожая	ОПК-1	Н	ИД3$_{ОПК-1}$

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев

Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%

Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Предмет, задачи и методы физиологии растений.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
2.	Физиология растений как основа агрономических наук, ее место в системе биологических дисци-плин.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

3.	Как осуществляется обмен растительной клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
4.	Клеточные мембраны, их структура и функции.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
5.	Клетка как осмотическая система.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
6.	Тургор и плазмолиз. Типы плазмолиза. Значение плазмолиза.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
7.	Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма..	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
8.	Водный режим и его составляющие. Нижний концевой двигатель. Плач растений, выделение пасоки, гут-тация.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
9.	Механизм поглощения и перемещения воды по растению. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
10.	Транспирация и ее значение в жизни растении. Верхний концевой двигатель. Виды транспирации	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
11.	Строение устьичного аппарата. Физиология устьичных движений.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
12.	Единицы измерения транспирации (интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент, экономность, относительная транспирация).	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
13.	Водный баланс и водный дефицит. Показатели ППВ и ВУЗ, их значение для ЦЧР	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
14.	Доступность почвенной влаги	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
15.	Физиологические основы устойчивости растений к засухе	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
16.	Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс. Общее уравнение фотосинтеза.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
17.	История изучения фотосинтеза. Значение работ К. А. Тимирязева.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
18.	Космическая роль зеленых растений. Масштабы фотосинтеза	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
19.	Световая фаза фотосинтеза. Циклический и нециклический транспорт электронов.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
20.	Темновая (ферментативная) фаза фотосинтеза. Пути углерода в фотосинтезе.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
21.	С3-путь фотосинтеза (цикл Кальвина).	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
22.	С4-путь фотосинтеза (цикл Хетча и Слэка).	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
23.	Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
24.	Единицы фотосинтеза (интенсивность, продуктивность, фотосинтетический потенциал).	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
25.	Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
26.	Понятие о дыхании и его значение в жизни растений. Суммарное уравнение дыхания.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
27.	История изучения процесса дыхания у растений.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
28.	Интенсивность дыхания у разных растений и в раз-	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$

	ных органах. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе.			
29.	Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент и его использование для характеристики дыхания.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
30.	АТФ. Структура и функции.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
31.	Основные пути окисления дыхательного субстрата.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
32.	Гликолиз (химизм и энергетический выход).	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
33.	Цикл Кребса (химизм и энергетический выход).	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
34.	Окислительное фосфорилирование.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
35.	Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
36.	Развитие учения о минеральном питании растений.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
37.	Необходимые растениям макроэлементы и их физиологическая роль,	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
38.	Роль микроэлементов в жизни растений (марганец, молибден, кобальт, медь, цинк, бор).	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
39.	Поступление и превращение соединений азота в растении. Особенности усвоения молекулярного азота.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
40.	Антагонизм ионов	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
41.	Ионный транспорт в растении, Виды транспорта. Ксилемный и флоэмный транспорт..	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
42.	Физиологические основы применения удобрений.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
43.	Что такое обмен веществ и как он происходит в растительном организме?	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
44.	Классификация белков. Функции белков в растительной клетке.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
45.	Классификация ферментов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
46.	Классификация углеводов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
47.	Химические свойства и биохимические характеристики липидов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
48.	Общие представления о росте и развитии растений.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
49.	Этапы онтогенеза высших растений.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
50.	Фитогормоны и их роль в жизни растений. Классификация фитогормонов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
51.	Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
52.	Фотопериодизм и яровизация. Приспособительное значение этих процессов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
53.	Общие представления об устойчивости растений	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Найти сосущую силу клеток, если известно, что в растворах, имеющих осмотическое давление 5 атм, размеры клеток увеличились, а в растворе, осмотическое давление которого 7 атм, произошло уменьшение объема клеток.	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
2.	Найти осмотическое давление клеточного сока при 17	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$

	^{o}C, если известно, что 0,3 и 0,4 М растворы сахарозы плазмолиза клетки не вызывают, а в 0,5 М растворе плазмолиз наблюдается.			
3.	Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в 1 М раствор сахарозы и 1 М раствор хлорида калия. В каком из названных растворов будет наблюдаться более сильный плазмолиз и почему?	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
4.	Два одинаковых сосуда наполнены почвой: в одном песчаная почва, в другом – глинистая. Почва в обоих сосудах полита до полного насыщения водой (содержание воды соответствует полной влагоемкости почвы). В каком сосуде больше: а) общее содержание воды; б) количество доступной для растений воды; в) мертвый запас воды. Как это объяснить?	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
5.	Определить экономность транспирации (быстроту расходования воды) по следующим данным: интенсивность транспирации равна 25 г/м2·час, поверхность листьев – 550 см^2, сырой вес 20 г, абсолютно сухой – 9 г.	ОПК-1	Н	ИД-3$_{ОПК-1}$
6.	Сколько воды испарит растение за 5 минут, если интенсивность транспирации его равна 120 г/м2·час, а поверхность листьев – 240 см^2	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
7.	Чему равна величина биологического урожая свеклы при урожае корней в 400 ц/га; пшеницы при урожае соломы – 70 ц/га; хлопка при урожае хлопка-сырца – 25 ц/га?	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
8.	Прирост массы растений составил 40 г при увеличении площади листьев с 15 тыс. м2 до 20 тыс. м2. Чему равна чистая продуктивность фотосинтеза при длине вегетационного периода в 40 дней?	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
9.	Чистая продуктивность фотосинтеза составляет 0,2 г/м2 в час. Каким будет прирост органического вещества у растений за 30 дней вегетации, если поверхность увеличится за этот срок с 10 тыс. м2 до 20 тыс. м2?	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
10.	Температурный коэффициент Q10 у плодов земляники равен 2,5. Во сколько раз снизится дыхание плодов, если пере-нести плоды с улицы, где температура на солнце равна 35°С, в хранилище, где температура равна 3 – 5оС?	ОПК-1	Н	ИД-3$_{ОПК-1}$
11.	Корнеплоды моркови имеют Q10 = 1,9. Во сколько раз возрастет интенсивность дыхания у моркови, если вырытые корнеплоды переместить из почвы с температурой 8°С в помещение с температурой 28°С?	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
12.	Дыхательный коэффициент у проростков гороха составил 4. Какие вещества являлись дыхательным	ОПК-1	Н	ИД-3$_{ОПК-1}$

	субстратом: белки, уг-леводы, органические кислоты или жиры? Объяснит			
13.	При сжигании растений сурепки обыкновенной было получено 2 г золы. Сколько золы приходится на листовую поверхность, если на долю органогенов приходится 95 % веса растений?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
14.	При сжигании побега липы было получено 8 г золы. Сколько золы приходилось на стеблевую часть побега, если на долю органогенов приходится 95 % веса растений?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
15.	Растения бальзамина выращивали на искусственной питательной среде в течение 3-х недель. Отмечались гибель точек роста и ослизнение корней. Какого элемента не хватало в искусственной питательной среде?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Строение растительной клетки	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
2.	Каков средний химический состав цитоплазмы растительных клеток?	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
3.	Активное и пассивное поступление веществ из окружающей среды внутрь клетки	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
4.	Проницаемость протопласты для органических веществ. Влияние условий внешней среды на проницаемость протопласта	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
5.	Методика определения осмотического давления клеточного сока методомплазмолиза	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
6.	Каковы средние величины сезонного водопотребления сельскохозяйственных культур?	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
7.	Назовите критические периоды в жизни плодовых и зерновых культур по отношению к влаге	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
8.	Какие физиологические показатели наиболее точно определяют необходимость полива?	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
9.	Засуха и ее влияние на физиологические процессы растений. Почвенные и атмосферные засухи.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
10.	Физиологические основы орошаемого земледелия	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
11.	Строение листа как органа фотосинтеза.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
12.	Пластиды. Виды пластид. Хлоропласты, их состав и строение	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
13.	Пигменты пластид. Физико-химические свойства, роль и значение: а) хлорофиллы; б) каротиноиды; в) фикобилины	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
14.	Условия образования и разрушения хлорофиллов	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

15.	Роль пигметнов в фотосинтезе. Понятие о фотосистеме I и фотосистеме II	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
16.	Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних факторов	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
17.	Назовите фотосинтетический потенциал посевов основных культур в центральных регионах России	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
18.	От каких параметров зависит чистая продуктивность фотосинтеза?	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
19.	Дыхательные ферменты. Механизм их действия	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
20.	Анаэробное дыхание. Химизм процесса брожения. Взаимосвязь процессов аэробного и анаэробного дыхания	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
21.	Влияние факторов внешней среды на процесс дыхания	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
22.	Вегетационные методы определения потребности растений в минеральных элементах. Водные, песчаные и аэропонные культуры	ОПК-1	Н	ИД-3$_{ОПК-1}$
23.	Азотный обмен растений. Сравнительная эффективность нитратных и аммиачных удобрений	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
24.	Корневая система как орган поглощения солей. Влияние внешних факторов на поглотительную активность корней.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
25.	С какими физиологическими процессами наиболее тесно связана поглотительная деятельность корневой системы?	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
26.	Аминокислоты. Строение, физические и химические свойства.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
27.	Физические и химические свойства белков	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
28.	Строение и механизм действия ферментов	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
29.	Строение и свойства крахмала. Гидролиз крахмала.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
30.	Классификация витаминов и их физиологическая роль	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
31.	Главные энергетические продукты и основные метаболиты, образующиеся при распаде сложных органических веществ.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
32.	Химический состав зерна злаков. Биохимические процессы, протекающие при созревании зерна	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
33.	Биохимические процессы, происходящие при созревании и хранении плодов	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
34.	Старение как завершающий этап развития. Теории старения растений.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
35.	Клеточные основы роста и развития. Онтогенез растительной клетки	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
36.	Влияние внешних и внутренних факторов на рост растений	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
37.	Ростовые движения растений. Тропизмы и настии	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
38.	Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

39.	Холодоустойчивость	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
40.	Морозоустойчивость	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
41.	Жаростойкость	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
42.	Засухоустойчивость	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
43.	Солеустойчивость. Физиологические особенности галофитов	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
44.	Газоустойчивость	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
45.	Радиоустойчивость	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
46.	Устойчивость растений к инфекционным болезням. Иммунитет растений	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрен

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК	
1	Синтез АТФ происходит на внутренней мембране митохондрий в специализированных грибовидных образованиях, получивших название … 1. граны; 2. липосомы; 3. оксиосомы; 4. пероксисомы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
2	С участием рибосом в растительных клетках происходит … 1. световая фаза фотосинтеза; 2. темновая фаза фотосинтеза; 3. синтез липидов; 4.биосинтез белка	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
3	Хроматографический метод разделения пигментов предложил … 1. М. Кальвин; 2. М.С. Цвет; 3. К.А. Тимирязев; 4. А.А. Красновский.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
4	Процессы брожения впервые были изучены … 1. Л. Пастером; 2. В.И. Палладиным; 3. С.П. Костычевым; 4. О. Варбургом.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
5	Для изучения строения и функций молекул раститель-	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	ных белков используют _____метод. 1. цитогенетический; 2. биохимический; 3. популяционный; 4. физиологический.			
6	Клеточная стенка растительных клеток состоит в основном из … 1. белков; 2. целлюлозы; 3. хитина; 4. липидов.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
7	Выросты внутренней мембраны митохондрий называются … 1. лизосомами; 2. кристами; 3. пластоглобулами; 4. тилакоидами.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
8	Большое количество воды с растворенными в ней веществами и продуктами распада накапливается в растительной клетке в … 1. хлоропластах; 2. цитоплазме; 3. вакуоле; 4. ядре	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
9	Теория о механизме флоэмного транспорта была предложена Э. Мюнхеном и получила название «теория массового тока под давлением». По данной теории транспорт ассимилятов происходит по _____ законам. 1. биологическим; 2. химическим; 3. физическим; 4. физиологическим.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
10	В вакуолярном соке красной свеклы содержатся пигменты … 1. хлорофиллы; 2. каротиноиды; 3. фикобилины; 4. антоцианы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
11	Ситовидные трубки имеют приспособления для некоторого снижения своего метаболизма и лучшей транспортировки углеводов. Одним из таких приспособлений является … 1. увеличение количества ядер; 2. уменьшение числа митохондрий; 3. уменьшение количества ядер; 4. увеличение числа митохондрий.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
12	Единым и универсальным источником энергообеспечения клетки являются … 1. углеводы; 2. белки;	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	3. ДНК; 4. АТФ.			
13	В клеточной стенке растений содержится много … 1. солей; 2. белков; 3. липидов; 4. полисахаридов.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
14	Высказывание «Аммиак нужно назвать альфой и омегой, т.е. начальным и конечным звеном, азотного обмена в растении» принадлежит … 1. Д.Н. Прянишникову; 2. Д.А. Сабинину; 3. А.Л. Курсанову; 4. К.А. Тимирязеву.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
15	Информацию о первичной структуре молекулы белка несет … 1. нуклеотид; 2. триплет; 3. ген; 4. молекула белка.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
16	Малыгин М. с помощью кольцевания побега обнаружил _____ тока веществ. 1. 4; 2. 1; 3. 2; 4. 3.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
17	За движением цитоплазмы в клетках элодеи можно пронаблюдать под микроскопом по перемещению … 1. митохондрий; 2. вакуолей; 3. хлоропластов; 4.ядер.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
18	Образование рибосом осуществляется в … 1. ядрышках; 2. цитоплазме; 3. митохондриях; 4. пластидах.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
19	Физиологические исследования способствовали появлению … 1. ботаники; 2. цитологии; 3. генетики; 4. агрохимии.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
20	Самой большой молекулярной массой обладает … 1. м-РНК; 2. ДНК; 3. АТФ; 4. т-РНК.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
21	Методом меченых атомов изучил темновые стадии фотосинтеза и предложил последовательность проте-	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	кания этих реакций в виде цикла, ученый … 1. Е.Ф. Вотчал; 2. М. Кальвин; 3. Ю. Сакс; 4. Г. Кребс.			
22	Пигменты водорослей, состоящие из четырех пирольных колец, не замкнутых в цепь, называются … 1. каротины; 2. хлорофиллы; 3. фикобилины; 4. антоцианы.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
23	Структурной основой мембраны являются … 1. жиры; 2. белки; 3. фосфолипиды; 4. аминокислоты.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
24	Физиология растений возникла как составная часть … 1. растениеводства; 2. агрохимии; 3. ботаники; 4. земледелия.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
25	Митохондрии в отличие от хлоропластов содержат … 1. граны; 2. кристы; 3. межмембранное пространство; 4. строму.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
26	Связь поглотительной деятельности корневой системы с дыханием установлена … 1. Д.Н. Прянишниковым; 2. Н.А. Максимовым; 3. Д.А. Сабининым; 4. К.А. Тимирязевым.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
27	Впервые доказал, что высшие растения могут использовать в качестве азотного питания не только ион NO3-, но и NH4+… 1. Д.Н. Прянишников; 2. А.Т. Болотов; 3. Д.А. Сабинин; 4. С.П. Костычев.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
28	Компонентом АТФ и многих ферментов является … 1. сахароза; 2. рибоза; 3. глюкоза; 4. фруктоза.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
29	К функциям аппарата Гольджи относится: 1. биосинтез белков; 2. транспорт веществ и химическая модификация клеточных продуктов, участие в секреции углеводов;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	3. поддержание тургорного давления растительной клетки; 4. синтез и накопление запасных веществ.			
30	Мембраны – это … 1. полость или пространства, которые возникают в органах растений при разъединении соседних клеток, их разрыве и последующем отмирании; 2. клеточные структуры липопротеиновой природы, отделяющие клеточное содержимое от внешней среды и делящие протопласт на отсеки. 3. продукты жизнедеятельности клетки, которые накапливаются в цитоплазме в виде зерен; 4. система вакуолей в клетке.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
31	При погружении растительной клетки в гипертонический раствор возникает _____ форма плазмолиза. 1. выпуклая; 2. уголковая; 3. судорожная; 4. вогнутая.	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
32	Если транспирация превышает поступление воды и у растений наблюдается утрата тургора вследствие нарушения водного баланса, то это говорит о _____ растений. 1. завядании; 2. ксероморфности; 3. засухоустойчивости; 4. гуттации.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
33	При _____засухе у растений усиливается транспирация, что может привести к большой потере воды. 1. короткой; 2. почвенной; 3. атмосферной; 4. продолжительной.	ОПК-1	Н	ИД-$3_{ОПК-1}$
34	Осмотически-связанной называют воду, удерживаемую… 1. белками; 2. углеводами; 3. ионами; 4. аминокислотами.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
35	Явление выделения капельно-жидкой воды на кончиках листьев растений называется… 1. транспирация; 2. плач растений; 3. гуттация; 4. адгезия.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
36	Путь воды в растении состоит из трех различных по строению и протяженности частей: по живым клеткам	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	корня, по мертвым элементам ксилемы корня, стебля, черешка и жилок листа; по живым клеткам листа до испаряющей поверхности. Наибольшая скорость передвижения воды характерна для … 1. ксилемы стебля; 2. клеток корня; 3. жилок листа; 4. клеток листа.			
37	Водные растения с частично или полностью погруженными в воду листьями, относятся к группе … 1. ксерофиты; 2. гидрофиты; 3. мезофиты; 4. гигрофиты.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
38	После обильного полива или дождя величина сосущей силы в клетках растений будет равна … 1. осмотическому давлению; 2. нулю; 3. осмотическому давлению плюс тургорное давление; 4. осмотическому давлению минус тургорное давление.	ОПК-1	Н	ИД-3$_{ОПК-1}$
39	У кактусов кутикулярная транспирация составляет ____ процентов. 1. 20; 2. менее 1; 3. 50; 4. 20.	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
40	Сущность «Эффекта Бриллиант» заключается в том, что у растений лучше идут процессы обмена веществ при _____ процентном недостатке воды. 1. 90; 2. 3; 3. 0; 4. 10.	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
41	Поглощение воды растениями затруднено из уплотненных и заболоченных почв, т.к. … 1. повышена токсичность почвы; 2. повышена водоудерживающая способность почвы; 3. снижена подвижность воды; 4. понижена аэрация и метаболизм корней.	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
42	Явление колпачкового плазмолиза будет наблюдаться в растворе … 1. роданистого калия; 2. мочевины; 3. хлористого кальция; 4. сахарозы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
43	Транспирация имеет важное биологическое значение, т.к. в результате нее … 1. изменяется климат;	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	2. смывается пыль с растений; 3. усиливается засухоустойчивость растения; 4. происходит охлаждение транспирирующего органа.			
44	Весной до распускания почек вода передвигается по растению вверх по стеблю в результате действия … 1. транспирации; 2. атмосферного давления; 3. корневого давления; 4. верхнего концевого двигателя.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
45	Дневной ход интенсивности транспирации при условии достаточной влагообеспеченности выражается … 1. двухвершинной кривой; 2. прямой линией; 3. одновершинной кривой; 4. прерывистой кривой.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
46	Выражает способность воды в данной системе совершать работу по сравнению с той, которую при тех же условиях совершила бы чистая вода, _____ потенциал. 1. осмотический; 2. водный; 3. матричный; 4. гравитационный.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
47	Количество граммов воды, израсходованной растением на накопление 1 г сухого вещества – это… 1. продуктивность транспирации; 2. транспирационный коэффициент; 3. интенсивность транспирации; 4. коэффициент водопотребления.	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
48	Отражает влияние на активность воды сила тяжести и заметно сказывается только при поднятии воды на относительно большую высоту _____ потенциал. 1. гравитационный; 2. матричный; 3. гидростатический; 4. осмотический.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
49	Осмос – это … 1. поступление воды в апопласт; 2. поступление минеральных веществ в клетку; 3. активный транспорт воды в клетку; 4. транспорт воды через мембрану по градиенту активности.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
50	Наибольшей чувствительностью к водному дефициту характеризуется … 1. рост; 2. транспорт веществ; 3. дыхание; 4. поглощение веществ.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
51	Фотоактивное открывание устьиц начинается с … 1. выхода калия из замыкающих клеток;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	2. поступления хлора в замыкающие клетки; 3. гидролиза крахмала; 4. включения протонной помпы.			
52	Сосущая сила растительной клетки равна нулю, если клетка находится в состоянии … 1. циторриза; 2. плазмолиза; 3. неосмотической потере воды; 4. тургора.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
53	Открывание устьиц стимулируется … 1. низкой интенсивностью света; 2. высокой интенсивностью света; 3. низким содержанием кислорода; 4. высоким содержанием кислорода.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
54	Для установления необходимости полива определяют … 1. водный дефицит; 2. интенсивность транспирации; 3. относительную транспирацию; 4. продуктивность транспирации.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
55	Более длительный по времени плазмолиз будет наблюдаться в растворе … 1. сахарозы; 2. роданистого калия; 3. мочевины; 4. хлористого кальция.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
56	Основной путь расходования воды растением … 1. гуттация; 2. выделение корнями; 3. метаболизация; 4. транспирация.	ОПК-1	Н	ИД-$3_{ОПК-1}$
57	Подъем воды по стеблю растений на большие расстояния происходит за счет непрерывность водных нитей, образованным водородными связями и благодаря таким свойствам воды, как … 1. когезия и адгезия; 2. теплоемкость и теплопроводность; 3. высокая температура замерзания и плавления; 4. растворимость и текучесть.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
58	Поглощение воды корнем происходит за счет зоны … 1. опробковения; 2. растяжения; 3. деления; 4. корневых волосков.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
59	В условиях водного дефицита устьичная транспирация ограничена … 1. волосками на поверхности листа; 2. диффузией водяного пара в межклетниках; 3. движением водяного пара от поверхности листа; 4. испарением воды с поверхности клеток в меж-	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	клетниках.			
60	Семена растений в воздушно-сухом состоянии содержат … % воды. 1. 5-15; 2. 15-20; 3. 20-25; 4. 25-30.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
61	Элементами минерального питания, которые образуют макроэргические соединения, являются … 1. цинк и алюминий; 2. кремний и кальций; 3. железо и медь; 4. фосфор и сера.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
62	Соль, у которой быстрее поглощается анион, называется физиологически … 1. уравновешенной; 2. кислой; 3. нейтральной; 4. основной.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
63	Из химических элементов в клетке больше всего … 1. углерода; 2. фосфора; 3. азота; 4. серы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
64	При нахождении в среде корнеобитания одноименно заряженных ионов происходит взаимное торможение их поступления в клетки корня. Это явление называется… 1. антагонизм ионов; 2. круговорот веществ; 3. утилизация; 4. синергизм ионов.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
65	Основным механизмов поступления ионов при высокой концентрации в среде является … 1. пиноцитоз; 2. адсорбция; 3. активный транспорт; 4. фагоцитоз.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
66	Кобальт входит в состав витамина В12, который необходим для осуществления процесса фиксации молекулярного азота. Из перечисленных растений к недостатку кобальта наиболее чувствительны такие сельскохозяйственные растения, как … 1. пшеница; 2. вика; 3. свекла; 4. табак.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
67	Признаком недостатка калия является … 1. потеря тургора; 2. пожелтение листьев с краев (ржавые пятна); 3. снижение опушенности листьев;	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	4. усыхание точек роста.			
68	Наибольшее влияние на величину катионообменной емкости корней оказывает такой элемент минерального питания, как … 1. кальций; 2. цинк; 3. натрий; 4. хлор.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
69	Значение калия для растительного организма заключается в том, что он … 1. обеспечивает движение устичных клеток; 2. регулирует активность ферментов; 3. участвует в синтезе белка; 4. стабилизирует клеточную мембрану.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
70	Условная граница между макроэлементами и микроэлементами определяется … 1. относительным содержанием элементов в почве; 2. концентрацией элементов в растениях; 3. наличие ферментов, в которых содержится данные элементы; 4. наличием разных переносчиков на мембране.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
71	По свободному пространству осуществляется транспорт веществ за счет … 1. активного переноса; 2. симпорта; 3. диффузии; 4. антипорта.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
72	Твердые органические частицы могут поступать в клетку при помощи … 1. пиноцетоца; 2. фагоцитоза; 3. диффузии; 4. белков-переносчиков.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
73	Суховершинность плодовых культур наблюдается при остром дефиците … 1. меди; 2. магния; 3. марганца; 4. молибдена.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
74	При недостатке азота в первую очередь происходит подавление … 1. дыхания; 2. водного обмена; 3. поглотительной деятельности корня; 4.роста	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
75	Атмосферный азот включается в круговорот веществ благодаря деятельности _____ бактерия. 1. азотфиксирующих; 2. хемосинтезирующих; 3. денитрифицирующих;	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	4. нитрозных.			
76	При участии протонной помпы корни поглощают … 1. хлор; 2. нитраты; 3. бор; 4. фосфаты.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
77	Повреждение апикальных меристем двудольных растений вызывает недостаток … 1. меди; 2. магния; 3. кобальта; 4. бора.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
78	На завершающем этапе восстановления нитратов необходим(о)… 1. хлор; 2. цинк; 3. марганец; 4. калий.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
79	Азотфиксирующие симбионты растений усваивают N2 с помощью ферментной системы, которая называется … 1. нитритредуктазой; 2. нитратредутазой; 3. нитрогеназой; 4. нитратоксидазой.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
80	Кальций входит в состав … 1. нуклеиновых кислот; 2. пектиновых веществ; 3. жиров; 4. полифенолов.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
81	Правильная последовательность преодоления тканей корня при радиальном транспорте ионов … 1. коровая паренхима – ризодерма – перицикл – эндодерма – сосуды ксилемы; 2. ризодерма - эндодерма - коровая паренхима – перицикл — сосуды ксилемы; 3. ризодерма – эндодерма – коровая паренхима – сосуды ксилемы – перицикл; 4. ризодерма – коровая паренхима – эндодерма – перицикл –сосуды ксилемы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
82	Химические элементы – цинк, марганец, медь, содержащиеся в клетках живых организмов, относятся к группе … 1. независимых элементов; 2. макроэлементов; 3. вредных элементов; 4. микроэлементов.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
83	Азотно-фосфорные удобрения под картофель нужно вносить … 1. во время посадки; 2. под основную обработку;	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	3. рано весной; 4. в период клубнеобразования.			
84	Снижает устойчивость озимых культур к морозам внесение под посев удобрений, содержащих … 1. цинк; 2. фосфор; 3. азот; 4. калий.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
85	Основным местом входа ионов в симпласт являются … 1. безволосковые клетки; 2. клетки перицикла; 3. клетки эндодермы; 4. корневые волоски.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
86	Основной формой, в которой запасается фосфор у растений, является … 1. фосфолипиды; 2. АТФ; 3. ортофосфорная кислота; 4. фитин.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
87	Транспорт органических веществ по единой системе протопластов называется … 1. апопластным; 2. симпластным; 3. вакуолярным; 4. внутриклеточным.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
88	Содержание микроэлементов в растении находится в пределах … 1. 0,01 – 0,015; 2. 0,001 – 0,00001; 3. 0,0001 – 0,00001; 4. 0,01 – 0,1.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
89	В наибольшей степени снижению уровня нитратов в растении будет способствовать следующее сочетание факторов … 1. низкая интенсивность света, умеренные температуры; повышенное значение почвенного pH; 2. высокая интенсивность света, умеренные температуры; повышенное значение почвенного pH; 3. высокая интенсивность света, пониженные температуры; низкое значение почвенного pH; 4. высокая интенсивность света, пониженные температуры; повышенное значение почвенного pH.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
90	Мембрана тилакоидов, содержащая пигменты и выполняющая первичные реакции фотосинтеза, называется … 1. тонопласт; 2. цитоплазматическая мембрана; 3. плазмалемма;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	4. ламелла.			
91	Интенсивность фотосинтеза повышается при … 1. повышении содержания O2 в воздухе; 2. увеличении освещенности; 3. понижении содержания CO2 в воздухе; 4. уменьшении количества H2O в почве.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
92	Цикл Хетча-Слэка осуществляется в клетках … 1. мезофилла и обкладки; 2. обкладки и эпидермиса; 3. эпидермиса и мезофилла; 4. полисадной паренхимы.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
93	Роль фотосинтеза в энергетике биосферы заключается в … 1. преобразовании солнечной энергии в энергию химических соединений; 2. выделении углекислого газа; 3. регулировании жизненного цикла агроценозов; 4. обеспечении круговорота воды.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
94	Мембрана тилакоидов, содержащая пигменты и выполняющая первичные реакции фотосинтеза, называется… 1. цитоплазматическая мембрана; 2. тонопласт; 3. ламелла; 4. плазмалемма.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
95	Органическое вещество, создаваемое в экосистемах в единицу времени, называют биологической… 1. продукцией; 2. массой; 3. энергией; 4. численностью.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
96	Нарушение оттока ассимилянтов подавляет фотосинтез за счет… 1. инактивации ферментов продуктами фотосинтеза; 2. увеличения концентрации CO2 в листьях; 3. снижения концентрации CO2 в листьях; 4. снижения содержания воды в листьях.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
97	На процесс фотосинтеза расходуется около _____ процентов энергии падающего солнечного света. 1. 10; 2. 20; 3. 55; 4. 2.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
98	Фотосинтез происходит только днем, а дышать растения … 1. циклично; 2. днем; 3. круглосуточно;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	4. ночью.			
99	Хлорофилл растворяется лучше всего в таком растворителе, как … 1. вода; 2. ацетон; 3. бензин; 4. спирт.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
100	Эффект усиления Эмерсона проявляется в увеличении квантового выхода фотосинтеза при … 1. совместном действии красного и синего света; 2. преимущественном поглощении синего света; 3. прерывистом действии монохроматического света; 4. преимущественном поглощении красного света.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
101	Электрон молекулы хлорофилла, получив энергию солнечного луча, переходит на более высокий (синглетный) энергетический уровень. Сможет ли электрон, получивший квант света перейти сразу на второй синглетный уровень? Сможет, если получит энергию от _____ луча. 1. синего; 2. желтого; 3. зеленого; 4. красного.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
102	Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических за счет энергии солнечного света, называются … 1. фототрофы; 2. гетеротрофы; 3. сапрофиты; 4. хемотрофы.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
103	Удалить спиртовые группы в молекуле хлорофилла можно при помощи реакции… 1. разделения пигментов; 2. омыления хлорофилла щелочью; 3. получения феофитина; 4. флуоресценции хлорофилла.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
104	Для таких сельскохозяйственных культур, как пшеница и рожь, характерен путь ассимиляции углекислого газа по … 1. глиоксилатному циклу; 2. циклу Хетча-Слэка; 3. циклу Кальвина; 4. типу толстянковых.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
105	Раздел физиологии растений, в котором изучается процессы преобразования энергии солнечного луча в энергию макроэргических связей АТФ, называется … 1. дыхание; 2. минеральное питание; 3. фотосинтез;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	4. водный режим.			
106	Первичным акцептором углекислого газа в цикле Хетча-Слэка является соединение … 1. яблочная кислота; 2. 3-фосфоглицериновая кислота; 3. фруктозо-6-фосфат; 4. фосфоэнолпируват (ФЭП).	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
107	. При помощи действия _____ на хлорофилл можно доказать, что в молекуле хлорофилла содержится атом магния. 1. NaOH; 2. HCI; 3. ацетона; 4. спирта.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
108	Индекс листовой поверхности (отношение общей площади листьев растений к площади посева) для сельскохозяйственных растений умеренной зоны составляет … 1. 1-2; 2. 8-10; 3. 3-4; 4. 20-30.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
109	Гидрофильные свойства молекулы хлорофиллы обусловлены … 1. системой конъюгированных связей; 2. порфириновым кольцом; 3. остатком метанола; 4. остатком фитола.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
110	Роль вспомогательных пигментов в хлоропластах выполняют … 1. каротиноиды; 2. каротин; 3. ксантофиллы; 4. фикобиллины.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
111	Темновая фаза фотосинтеза осуществляется в (во) … хлоропласта. 1. строме; 2. тилакоидах гран; 3. внутренней мембране; 4. мембранах ламелл.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
112	Максимумы поглощения хлорофилла находятся в … участках спектра. 1. синем и красном; 2. оранжевом и желтом; 3. зеленом и синем; 4. зеленом и красном.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
113	На стадии светового насыщения скорость фотосинтеза определяется преимущественно скоростью _____ стадии фотосинтеза. 1. фотофизической; 2. темновой;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	3. фотохимической; 4. световой.			
114	Первым стабильным продуктом в цикле Кальвина является _____ углеродное соединение. 1. трех; 2. шести; 3. пяти; 4. четырех.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
115	Световое насыщение фотосинтеза у С4-растений … 1. достигается вблизи компенсационной точки; 2. не достигается при полном солнечном свете; 3. достигается при полном солнечном свете; 4. достигается уже при умеренной освещенности.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
116	Хлоропласты высших растений содержат следующий набор фотосинтетических пигментов … 1. хлорофиллы а и в, фикобиллины; 2. хлорофиллы с и в, каротиноиды; 3. хлорофиллы а и в, каротиноиды; 4. хлорофилы а и с, каротиноиды.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
117	Чистая продуктивность фотосинтеза варьирует в зависимости от условий в диапазоне _____ г/(м2 сутки) 1. 0,5 – 1,5; 2. 1200 – 3500; 3. 7 – 20; 4. 80 – 200.	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
118	Фотохимические реакции фотосинтеза – это … 1. фиксация СО2; 2. регенерация РДФ; 3. синтез АТФ; 4. перенос энергии возбуждения хлорофилла на реакционный центр.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
119	Первичным источником энергии для растений является … 1. молекула НАДФН2; 2. глюкоза; 3. молекула АТФ; 4. квант света.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
120	Наибольшее количество энергии освобождается при окислении таких дыхательных субстратов, как … 1. жиры; 2. углеводы; 3. витамины; 4. белки.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
121	Дыхательный коэффициент (ДК) – это отношение объема СО2, выделившегося при дыхании, к объему поглощенного за то же время О2. дыхательный коэффициент зависит от химической природы окисляемого субстрата, условий и полноты окисления. Так при окислении жиров ДК … 1. равен 1;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	2. больше 1; 3. меньше 1; 4. равен 0.			
122	В результате распада пировиноградной кислоты в цикле Кребса образуется _____ пар(ы) протонов водорода, которые направляются в электрон-транспортную цепь дыхания. 1. 5; 2. 2; 3. 6; 4. 8.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
123	Коферментное фосфорилирование – это процесс переноса электронов по дыхательной цепи, идущий с образованием … 1. АМФ; 2. воды; 3. фосфатов; 4. АТФ.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
124	Наибольшее количество энергии освобождается при окислении таких дыхательных субстратов, как … 1. жиры; 2. белки; 3. углеводы; 4. витамины.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
125	Синтез АТФ происходит на внутренней мембране митохондрий в специализированных грибовидных образованиях, получивших название … 1. лизосомы; 2. граны; 3. пероксисомы; 4. оксиосомы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
126	Если дыхательным материалом является щавелевая кислота, тогда дыхательный коэффициент будет равен … 1. 1,25; 2. 0,5; 3. 1,0; 4. 0,9.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
127	Конечным продуктом цикла Кребса является _____ кислота. 1. фумаровая; 2. щавелево-уксусная; 3. яблочная; 4. лимонная.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
128	Акцептором электронов, двигающихся по электро-транспортной цепи дыхания, является … 1. сукцинатдегидрогеназа; 2. кислород; 3. убихинон; 4. цитохром с.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
129	При расщеплении одной молекулы глюкозы до пиро-	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	виноградной кислоты чистый выигрыш в энергии составляет _____ молекул (ы) АТФ. 1. 36; 2. 10; 3. 2; 4. 6.			
130	К анаэробным организмам относится … 1. хемосинтезирующие бактерии; 2. хвощи; 3. папоротникообразные; 4. сине-зеленые водоросли.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
131	Последовательность переносчиков, транспортирующих электроны от восстановленных коферментов (НАД и ФАД) на кислород называется … 1. цикл Кребса; 2. циклический транспорт электронов; 3. нециклический транспорт электронов; 4. электрон-транспортная цепь дыхания.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
132	Синтез АТФ в клетке может происходить в отсутствии … 1. АТФ; 2. О2; 3. Н3РО4; 4. потока электронов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
133	Интенсивность дыхания прорастающих семян составляет _____ мг/г*ч. 1. 3-5; 2. 6-8; 3. 0,5-1,5; 4. 0,01-0,1.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
134	Фотосинтез – процесс уникальный, локализованный в зеленых клетках; дыхание – процесс _____, характерный для всех живых организмов Земли. 1. особый; 2. универсальный; 3. индивидуальный; 4. специфический.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
135	Для изучения последовательности расположения переносчиков в дыхательной цепи используют метод … 1. хроматографический; 2. ингибиторного анализа; 3. титрометрический; 4. газометрический.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
136	Если в ходе дыхания количество выделившегося в единицу времени СО2 было равно количеству поглощенного О2, то субстратом дыхания служили … 1. белки; 2. углеводы; 3. органические кислоты; 4. жиры.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
137	Переносчики электронов образуют на внутренней	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	мембране митохондрий четыре комплекса; при этом НАДН – дегидрогеназный комплекс называется _____ комплекс. 1. 3; 2. 2; 3. 4; 4. 1.			
138	В клеточном дыхании принимают участие ферменты … 1. оксиредуктазы; 2. лигазы; 3. гидролазы; 4. синтетазы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
139	Биологическое значение _____ заключается в снабжении клетки восстановленным НАДФ, необходимым для биосинтеза жирных кислот, пентоз, шикимовой кислоты. 1. спиртового брожения; 2. гликолиза; 3. пентозофосфатного пути; 4. цикла Кребса.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
140	Конечной оксидазой в дыхательной цепи митохондрий является … 1. полифенолоксидаза; 2. каталаза; 3. цитохромоксидаза; 4. пероксидаза.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
141	Метаболит цикла Кребса, окисляемый флавиновой дегидрогеназой – это … 1. фумаровая кислоты; 2. лимонная кислота; 3. яблочная кислоты; 4. янтарная кислота.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
142	В состав электронно-транспортной цепи митохондрий входят _____ мультиферментных комплекса. 1. три; 2. пять: 3. четыре; 4. два.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
143	Активной группой цитохромов является … 1. Mg-порфирин; 2. флавинмононуклеотид; 3. пластоцианин; 4. Fe-порфирин.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
144	Переносчиком, одновременно транспортирующим протоны и электроны, в электронно-транспортной цепи хлоропластов, является … 1. убихинон; 2. пластохинон; 3. цитохром с; 4. пластоцианин.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

145	В результате работы дыхательной ЭТЦ в матриксе митохондрий _____ относительно цитоплазмы. 1. снижается pH и снижается электрохимический потенциал; 2. повышается pH и повышается электрохимический потенциал; 3. снижается pH и повышается электрохимический потенциал; 4. повышается pH и снижается электрохимический потенциал.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
146	Мономерами дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) являются … 1. пептиды; 2. нуклеотиды; 3. гистоны; 4. нуклеозыды.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
147	Концентрация гликоалкалоидов резко возрастает при позеленении клубней. Картофель, содержащий свыше _____ мг % соланинов и чаконинов, непригоден для употребления в пищу человека и на корм скоту. 1. 50; 2. 5-10; 3. 20; 4. 4-5.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
148	Фермент амилаза осуществляет гидролиз крахмала при наличии … 1. воды; 2. углекислого газа; 3. АТФ; 4. кислорода.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
149	Лейкопласты, накапливающие белки, называются … 1. протопластами; 2. протеинопластами; 3. амилопластами; 4. олепластами.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
150	Белковые фракции зерна различаются по аминокислотному составу, в том числе по содержанию незаменимых аминокислот. Наиболее высокую биологическую ценность имеют водорастворимые белки …, в их составе все незаменимые аминокислоты содержатся в оптимальных соотношениях. 1. глютелины; 2. альбумины; 3. проламины; 4.глобулины	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
151	Денитрофикаторы – это … 1. ферменты, восстанавливающие нитраты в растениях; 2. растения, предпочитающие нитратный азот; 3. микроорганизмы, восстанавливающие нитраты до молекулярного азота;	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

	4. ферменты, транспортирующие азот в клетку.			
152	Протекание химических реакций с большой скоростью объясняется наличием в живой клетке … 1. катализаторов; 2. активаторов; 3. ферментов; 4. ингибиторов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
153	Каротиноиды поглощают _____ лучи солнечного спектра. 1. красные; 2. зеленые; 3. оранжевые; 4. синие.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
154	Окраска плодов земляники обусловлена наличием в них пигментов … 1. фикобилина; 2. каротина; 3. хлорофилла; 4. антоциана.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
155	Азотфиксация – это процесс связывания молекулярного азота атмосферы _____ и перевод его в доступные для использования другими организмами органические азотистые соединения. 1. микроорганизмами; 2. пазушными листьями бобовых; 3. корневыми волосками злаков; 4. почвенно-поглощающим комплексом.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
156	Удвоение ДНК называется … 1. процессингом; 2. трансляцией; 3. репликацией; 4. транскрипцией.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
157	Наиболее высокую питательную ценность имеют семена _____ культур. 1. масличных; 2. технических; 3. бобовых; 4. зерновых.	ОПК-1	Н	ИД-$3_{ОПК-1}$
158	Увеличение содержания сахаров в созревающих плодах происходит за счет … 1. гидролиза крахмала; 2. действия оксидаз; 3. разрушения пигментов; 4. снижения оводненности.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
159	Восстановление нитратов до нитритов осуществляется ферментом … 1. нитритредуктазой; 2. нитрозаминотрансферазой; 3. нитрогеназой; 4. нитратредуктазой.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
160	Круговорот веществ осуществляется на _____	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	уровне организации живого. 1. популяционно-видовом; 2. биосферном; 3. организменном; 4. клеточном.			
161	Продуктами гидролиза белков являются … 1. дисахариды; 2. моносахариды; 3. аминокислоты; 4. нуклеотиды.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
162	В состав каталитических центров ферментов полифенолоксидазы и аскорбатоксидазы входит … 1. цинк; 2. кальций; 3. медь; 4. магний.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
163	В дождливую и прохладную погоду в формирующемся зерне замедляется синтез … 1. липидов; 2. моносахаридов; 3. белков; 4. крахмала.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
164	Простетической группой фермента карбоангидразы является … 1. цинк; 2. молибден; 3. медь; 4. железо.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
165	Интенсивная солнечная инсоляция и пониженная влажность воздуха способствуют накоплению в зерне … 1. белков; 2. жиров; 3. витаминов; 4. углеводов.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
166	Простетической группой фермента карбоангидразы является … 1. железо; 2. медь; 3. молибден; 4. цинк.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
167	Мевалоновая кислота является предшественником … 1. цитокинина; 2. ауксина; 3. этилена; 4. гиббереллинна.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
168	В ночное время отток углеводов из листьев идет за счет … 1. фотосинтеза; 2. гидролиза крахмала;	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

	3. гидролиза белков; 4. хемосинтеза.			
169	К вторичным метаболитам относятся … 1. дисахариды; 2. жиры; 3. полисахариды; 4. алкалоиды.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
170	В качестве природных инсектицидных веществ (против насекомых) используются … 1. алкалоиды; 2. танины; 3. антоцианы; 4. флавоны.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
171	Составной частью алкогольдегидрогеназы является … 1. железо; 2. цинк; 3. медь; 4. марганец.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
172	Активный центр фермента взаимодействует с … 1. активатором; 2. стимулятором; 3. эффектором; 4. субстратом.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
173	Бактерицидное действие плодов малины обусловлено содержанием _____ кислоты. 1. салициловой; 2. лимонной; 3. винной; 4. яблочной.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
174	Опробковение клеточной стенки связано с отложением … 1. кремнезема; 2. суберина; 3. лигнина; 4. оксалата.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
175	Ненасыщенная карбоновая кислота – это … 1. стеариновая; 2. линоленовая; 3. линолевая; 4. олеиновая.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Основные этапы развития физиологии растений, вклад отечественных ученых.	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
2.	Физиология растений как основа агрономических наук, ее место в системе биологических дисциплин	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
3.	Сущность жизни и характерные свойства живого организма. Клетка как носитель жизни	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

4.	Клетка как элементарная структурная единица организма. Основные компоненты клетки	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
5.	Физиологическая роль основных клеточных органелл: а) ядро, ядрышко, рибосомы; б) пластиды; в) митохондрии; г) клеточная стенка; д) вакуолярная система	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
6.	Избирательная проницаемость цитоплазмы, ее причины. Строение плазмолеммы и тонопласта	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
7.	Клеточная оболочка. Образование и рост. Поры и плазмодеемы	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
8.	Клеточная оболочка. Образование и рост. Поры и плазмодеемы.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
9.	Химический состав и строение клеточной оболочки. Функциональное значение оболочки	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
10.	Физиологическая роль воды в растении. Формы воды в клетке	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
11.	Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растений	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
12.	Осмотически активные вещества растительной клетей. Тургор, потеря его при плазмолизе и завядании	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
13.	Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растения	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
14.	Транспирация и ее биологическое значение. Транспирация как физиологический процесс. Факторы, определяющие величину транспирации.	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
15.	Механизмы устьичной регулировки транспирации. Типы устьичных реакций	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
16.	Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
17.	Хлорофилл. Его свойства. Значение хлорофилла в жизни растений	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
18.	Хлорофилл. Его формы. Понятие о возбужденном хлорофилле	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
19.	Фотофизическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез, как окислительно-восстановительный процесс	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
20.	Фотооптические свойства хлорофилла. Понятие о флуоресценции	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
21.	Условия образования и разрушения хлорофилла	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
22.	История изучения дыхания."двигателя" водного потока	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
23.	Значение дыхания в жизни растения	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
24.	Аэробная фаза дыхания. Ее суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
25.	Связь дыхания и брожения. Пути окисления пировиноградной кислоты в растительных тканях	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$

26.	Дыхание анаэробное. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
27.	Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
28.	Ионный транспорт в растении. Виды транспорта. Ксилемный и флоэмный транспорт	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
29.	Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
30.	Факторы среды, влияющие на рост и развитие растения	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
31.	Фотосинтез и урожай. Возможность программирования урожая	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
32.	Потенциальная продуктивность растений. Биологический урожай	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
33.	Иммунитет растений	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
34.	Растение как саморегулирующаяся система	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
35.	Организменный уровень организации генетической программы роста и развития у растений	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
36.	Развитие учения о минеральном питании растений	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
37.	Поглощение питательных веществ корнями растений	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
38.	Необходимые растению макроэлементы, их усвояемые соединения	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
39.	Необходимые растению микроэлементы, их усвояемые соединения	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
40.	Физиологическая роль микроэлементов. Общая характеристика	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
41.	Источники азота для растения	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
42.	Превращение азотистых веществ в растениях	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
43.	Круговорот элементов минерального питания в растениях. Их реутилизация	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
44.	Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
45.	Диагностика минерального питания растения	ОПК-1	Н	ИД-$3_{ОПК-1}$
46.	Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
47.	Физиологические основы применения удобрений	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
48.	Передвижение органических веществ в растении как сложный физиологический процесс	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
49.	Физиологическая сущность покоя растений	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
50.	Отличительные признаки покоящихся семян. Причины покоя семян	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
51.	Основные фазы покоя растений. Характерные признаки каждой фазы	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$
52.	Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления глубокого покоя	ОПК-1	Н	ИД-$3_{ОПК-1}$
53.	Физиологические особенности растений в период вынужденного покоя	ОПК-1	Н	ИД-$3_{ОПК-1}$
54.	Изменение физиологических и биохимических процессов у растений при засухе	ОПК-1	З	ИД-$1_{ОПК-1}$

55.	Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость растений	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
56.	Физиологические особенности засухоустойчивых сельскохозяйственных растений	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
57.	Диагностика засухоустойчивости. Физиологическое обоснование селекции на засухоустойчивость	ОПК-1	Н	ИД-3$_{ОПК-1}$
58.	Орошение как радикальное средство борьбы с засухой	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
59.	Влияние засоления на растения	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
60.	Солеустойчивость растений. Типы галофитов	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
61.	Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
62.	Действие радиации на растения	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
63.	Действие пестицидов на растения	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
64.	Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
65.	Изменения физико-химических и функциональных свойств растительного организма при повреждениях и процессы адаптации	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
66.	Накопление токсических веществ в продуктах растениеводства	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
67.	Особенности физиологических процессов у больного растения	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
68.	Основные условия эффективного использования света растениями	ОПК-1	З	ИД-1$_{ОПК-1}$
69.	Фотосинтез в посевах. Влияние на фотосинтез густоты стояния, способов посева и посадки, минераль-ного питания, орошения и других агротехнических приемов возделывания растений	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
70.	Продуктивность фотосинтеза в зависимости от площади листьев посевов, и продолжительности их фотосинтетической деятельности	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
71.	Фотосинтез и урожай. Возможность программирования урожая	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
72.	Потенциальная продуктивность растений. Биологический урожай	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	При сжигании молодых растений подсолнечника было получено 25 г золы. Как распределяются в процентном отношении зольные элементы по отношению к листьям, корням и стеблям?	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$
2.	При выращивании капусты на поле, на котором в предыдущий год культивировали горох, был отмечен вынос 50 % азота, накопленного горохом. Сколько кг/га азота было использовано капустой при формировании 300 ц/га кочанов	ОПК-1	У	ИД-2$_{ОПК-1}$

3.	Растения пшеницы подкормили азотнокислым натрием. Какая это соль и в какую сторону сдвинется реакция почвенного раствора?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
4.	Интенсивность дыхания стеблей и корней томатов сорта-вила 48 и 125 мг СО2 на 1 кг сырого веса в час. Какие органы дышат интенсивнее и почему? На что расходуется энергия АТФ при дыхании стебля и корня?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
5.	Интенсивность дыхания молодых зеленых и бледно-зеленых листьев дуба составила 125 и 148 мг СО2 на 1 кг в час. У каких листьев интенсивность дыхания была ниже и почему?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
6.	Урожай зерна пшеницы составил 60 ц/га, урожай соломы – 80 ц/га. Какова величина хозяйственного урожая?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
7.	Чистая продуктивность фотосинтеза за вегетационный период у кукурузы составила 42 ц/га. Какой процент составляет хозяйственная часть урожая, если на долю соломы приходится 22 ц/га?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
8.	Растение капусты израсходовало за вегетацию 100 л воды и накопило 200 г сухих веществ. Какова ее продуктивность транспирации?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
9.	Рассчитать сезонную потребность в воде яблоневого сада при планируемом урожае 125 ц/га и коэффициенте водопотребления 450.	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
10.	В какую сторону изменится длина кусочка растительной ткани при погружении ее в раствор, имеющий осмотическое давление 10 атм., если известно, что кусочек той же ткани в растворе с осмотическим давлением в 9 атм. не изменил своих размеров?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
11.	Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление клеточного сока равно 8 атм. Чему равны сосущая сила и тургорное давление в клетке?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
12.	Растения озимой пшеницы выращивались на орошаемом участке. С мая по июнь высота растений в контроле увеличилась на 15 см и составила 75 см. При обработке ССС (хлорхо-линхлоридом) высота растений не превышала 53 см. Почему?	ОПК-1	Н	ИД-$3_{ОПК-1}$
13.	Озимая пшеница сорта Лютесценс содержала в феврале месяце 22 % углеводов, из них 17 % моносахаридов, а сорт Ко-операторка соответственно 15 и 8 %. Какой сорт лучше выдержит понижение температуры до – 35°С?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$
14.	Озимая рожь Саратовская 7 и пшеница Безенчукская 380 в декабре в узлах кущения содержали по 39 % углеводов, но рожь имела 22 % моносахаридов из общей суммы углеводов, а пшеница - 17 %. Какая культура будет более зимостойкой?	ОПК-1	У	ИД-$2_{ОПК-1}$

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-1$_{ОПК-1}$	основные законы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	1-24,26,27,29-34,36-53	-	1-21,23-46	-
ИД-2$_{ОПК-1}$	Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	25,28,35	1,2,3,4,6,7,8,9,11,13,14,15	-	-
ИД-3$_{ОПК-1}$	решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	-	5,10,12	22	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД-1$_{ОПК-1}$	основные законы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для ре-	1-30,32,34-37,42-46,48-55,57-	1-44,48-51,54-56,58-65,67,68	-

	шения типовых задач в области агрономии	116,118-156,158-175		
ИД-2$_{ОПК-1}$	Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	31,39-41,47,117	46,47,66, 69-72	1-11,13,14
ИД-3$_{ОПК-1}$	решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением ин- формационно-коммуникационных технологий	33,38,56,157	45,52,53,57	12

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	3	4	5
1	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии [Электронный ресурс] http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf> ВГАУ 2010	Учебное	Основная
2	Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Агрономия", "Садоводство", "Агрохимия и агропочвоведение" Москва: Дрофа 2010	Учебное	Основная
3	Кузнецов, В.В., Дмитриева Г. А Физиология растений в 2 т. Том 1 [электронный ресурс]: Учебник для вузов <URL:https://urait.ru/bcode/449919>. Москва 2020	Учебное	Основная
4	Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений в 2 т. Том 2 [электронный ресурс]: Учебник для вузов <URL:https://urait.ru/bcode/451478>. Москва 2020	Учебное	Основная
5	Дымина Е.В., Баяндина И.И. Практические занятия по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс] http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4560>. Москва НГАУ 2010	Учебное	Основная

6	Молчанов А.Г., Самойленко В.В Энергосберегающее оптическое облучение промышленных теплиц: монография [Электронный ресурс] http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5760> Москва: СтГАУ 2013	Учебное	Основная
7	Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для студентов вузов, обучающихся по агрономическим специальностям, КолосС 2000, 2005	Учебное	Дополнительная
8	Кошкин Е. И. Частная физиология полевых культур: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агрономическим специальностям, КолосС 2005	Учебное	Дополнительная
9	Филатов, Г. В., Шевченко В. Е., Верзилина Н. Д. Физиологическая генетика продукционных процессов сельскохозяйственных растений, ВГАУ 2003	Учебное	Дополнительная
10	Шарова, Е.И. Антиоксиданты растений [электронный ресурс] : Учебное пособие <URL:http://znanium.com/go.php?id=941715>. СПб 2016	Учебное	Дополнительная
11	Верзилина Н.Д. Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.05 "Садоводство" <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151720.pdf>.	Методическое	
12	Верзилина Н.Д. Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для бакалавров факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлению 35.03.05 "Садоводство", профиль Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151972.pdf>.	Методическое	
13	Растительные ресурсы / Академия Наук СССР - Ленинград: Наука, 1989-2003	Периодическое	
14	Ботанический журнал: Орган Всесоюзного ботанического общества - Москва: АН СССР	Периодическое	
15	Микология и фитопатология: [журнал] - Москва: Б.и., 1967	Периодическое	
16	Фитопатология [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНИТИ РАН - Москва: ВИНИТИ РАН, 2000- CD-ROM	Периодическое	

17	Экология: научный журнал / учредитель: Уральское отделение РАН - Екатеринбург: Наука, 1973	Периодическое	

6.1.1. Аудио- и видео- пособия

№ п/п	Вид пособия	Название
1	Учебный фильм	Физиологические процессы в растительной клетке.
2	Учебный фильм	Роль хлоропластов в фотосинтезе.
3	Учебный фильм	Внутренняя жизнь клетки
4	Учебный фильм	Регуляторы роста растений и урожая
5	Учебный фильм	Чувствуют ли растения
6	Учебный фильм	Обмен энергии в клетке
7	Учебный фильм	Отпимизация минерального питания растений

6.1.2. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Системы регуляции физиологических и биохимических процессов на уровне клетки.	Презентация MS PowerPoint	1
2	Лекция	Термодинамические показатели водного обмена, их использование в агрономической практике.	Презентация MS PowerPoint	1
3	Лекция	Атмосферная и почвенные засухи, их последствие на рост и развитие растений. Временное и глубокое завядание растений.	Презентация MS PowerPoint	1
4	Лекция	Азотное питание растений. Сравнительная эффективность аммиачных и нитратных удобрений. Потери азота из почвы. Круговорот азота.	Презентация MS PowerPoint	1
5	Лекция	Общая характеристики процесса фотосинтеза. Масштабы фотосинтеза, продуктивность экосистем, основополагающая роль в функционировании.	Презентация MS PowerPoint	1
6	Лекция	Белки и их функции в растительном организме. Биологическая роль ферментов.	Презентация MS PowerPoint	1
7	Лекция	Физиологические функции углеводов. Свойства и классификация углеводов. Липиды растительной клетки. Биосинтез жиров.	Презентация MS PowerPoint	1
8	Лекция	Физиологические и биохимические признаки возрастных изменений у растений, яровизация, фотопериодизм, физиология старения растений.	Презентация MS PowerPoint	1
9	Лекция	Физиология и биохимия формирования качества урожая с.-х. культур.	Презентация MS PowerPoint	1
10	Лекция	Растение как самоорганизующая, саморегулирующая и саморазвивающая адаптивная система.	Презентация MS PowerPoint	1

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
2	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
3	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ- КОНТ»	http://rucont.ru/
4	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф/
6	Электронные информационные ресурсы ФГБ- НУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnshb.ru/terminal/
7	Справочная правовая система Консультант- Плюс	В Интрасети
8	Справочная Правовая Система Консультант- Плюс (деловые бумаги, специальный выпуск)	В Интрасети
9.	Электронный периодический справочник «Си- стема-Гарант»	В Интрасети
10.	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (БД Web of Science)	В Интрасети
11.	Политематическая реферативная и наукометри- ческая база данных издательства Elsevier Scopus	В Интрасети
12.	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
13.	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
14.	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/
15.	Международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН	http://www.cnshb.ru/f_t_jour.shtm

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
4	Аграрная российская информационная система	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
3.	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России	http://agronomiy.ru/
4.	Агрономический портал «Агроном. Инфо»	http://www.agronom.info/
5.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	http://www.mnr.gov.ru
6.	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования	http://www.control.mnr.gov.ru

7.	База данных для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля	http://cnshb.ru/aw/russian
8.	Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности	http://www.rusrec.ru

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: планшеты, гербарии, растительный и табличный материал, диапозитивы и слайды, фильмы, определители растений., используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер /Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препараты длительного пользования, фиксированные препараты, стаканы, стеклянные палочки, планшеты, гербарий, растительный и табличный материал, препаровальные иглы, лезвия, пинцеты, цветные карандаши, линейки, диапозитивы и слайды, фильмы, определители растений.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.312
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232 а

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Земледелие	Земледелия	согласовано	
Агрохимия	Агрохимии и почвоведения	согласовано	
Растениеводство	Растениеводства и кормопроизводства	согласовано	

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке с указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Голева Г.Г..	Протокол №10 от 03.07.2020	Не требуется	РП актуализирована на 2020-2021 уч. год
Зав. кафедрой Голева Г.Г..	Протокол №8 от 03.06.2021	Не требуется	РП актуализирована на 2021-2022 уч. год
Зав. кафедрой Голева Г.Г..	Протокол №11 от 15.06.2022	Имеется п. 7.1, 7.2.1	РП актуализирована на 2022-2023 уч. год
Зав. кафедрой Голева Г.Г..	Протокол №10 от 19.05.2023 г.	Имеется п. 7.1, 7.2.1	РП актуализирована на 2023-2024 уч. год
И.о. заведующего кафедрой земледелия и защиты растений, доц. Пичугин А.П.	Протокол № 9 от 20.06.2024	Не имеется	РП актуализирована на 2024-2025уч. год