

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДА

Декан факультета технологии и  
товароведения

Высоцкая Е.А.

«18» июня 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.18 Физиология и биохимия растений

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной продук-  
ции

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы:  
профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии,  
доктор биологических наук Олейникова Елена Михайловна

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 669 от 17 июля 2017 г.

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 № 10 от 18 июня 2019 г.).

**Председатель методической комиссии**

**Колобаева А.А.**

**Рецензент рабочей программы** главный агроном ООО «Агротех-Гарант Славянский» Абанин Дмитрий Владимирович

## 1. Общая характеристика дисциплины

**Физиология и биохимия растений** – наука о функциональной активности растительных организмов, их химическом составе, превращении веществ и энергии, которые лежат в основе жизнедеятельности организмов. Знание основных закономерностей жизнедеятельности растений и их состава делает физиологию и биохимию растений теоретической основой для многих специальных биологических дисциплин, изучаемых в агроуниверситете.

Цель возделывания сельскохозяйственных растений – получение определенных химических веществ: белков, жиров, крахмала, сахара, клетчатки, витаминов, каучука, эфирных масел и т.д., которые используются в питании человека, идут на корм животных или служат сырьем для промышленности. Чтобы управлять развитием растений и оказывать влияние на формирование урожая и его качество, необходимо знать химический состав растений и механизмы протекания тех физиологических процессов, при которых образуются и накапливаются эти вещества в урожае.

Важное значение имеют физиолого-биохимические исследования и при разработке способов хранения сельскохозяйственной продукции. Для снижения потерь продукции необходимо изучать процессы обмена веществ в хранящихся клубнях, овощах, плодах и зерне и исследовать влияние внешних условий на эти процессы. Исключительно велика роль биохимии в пищевой промышленности. Хлебопечение, виноделие, пивоварение, чайное производство, мукомольная и консервная промышленность, производство витаминов используют в своих технологиях результаты биохимических исследований.

В современной физиологии и биохимии растений все явственней намечаются тенденции слияния в единое целое органической химии и молекулярной биологии, биофизики и биологического моделирования, цитологии, анатомии и генетики растений. В связи с этим возрастает интерес к изучению систем регуляции и механизмов, обеспечивающих целостность растительного организма. Кроме того, большие перспективы открывает для физиологии и биохимии растений новая, быстро развивающаяся отрасль промышленности – биотехнология.

### 1.1. Цель дисциплины

**Цель** изучения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков по физиологическим и биохимическим основам жизнедеятельности растений, обеспечению урожая сельскохозяйственных культур, процессам хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

### 1.2. Задачи дисциплины

**Основные задачи дисциплины** – в результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к решению задач в области регулирования физиологических и биохимических процессов, протекающих в растениях, обеспечения урожайности сельскохозяйственных культур, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

### 1.3. Предмет дисциплины

Предмет физиологии и биохимии растений предусматривает изучение жизнедеятельности и химического состава растений, определение значимости каждой физиологической функции для организма в целом, изучение закономерностей обмена веществ и энергии в клетках и органах растений. Это позволяет установить взаимосвязи химического строения и функций растительного организма и зависимость физиолого-биохимических процессов от внешних и внутренних факторов.

Подготовка специалистов по производству и переработке сельскохозяйственной продукции требует углубленного изучения следующих направлений предмета физиологии и биохимии растений: 1) изучение закономерностей жизнедеятельности растений

(механизмы питания, роста, движения, устойчивости и др.); 2) изучение биохимических механизмов основных физиологических процессов; 3) разработка теоретических основ получения максимальных урожаев сельскохозяйственных культур и их последующего хранения и переработки.

#### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Данная дисциплина включена в перечень ФГОС ВО (уровень бакалавриата), в Блок 1 «Дисциплины», в раздел Б1.О – обязательные дисциплины. Дисциплина физиология и биохимия растений способствует формированию профессиональных знаний, необходимых для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

#### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» выступает как система законов и закономерностей о жизни растительного организма. Таким образом, предмет данной дисциплины является фундаментом многих специальных биологических дисциплин о растении, изучаемых бакалаврами сельскохозяйственных вузов по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»: ботаники, земледелия с основами почвоведения и агрохимии, растениеводства, технологии производства и хранения продукции растениеводства и др.

## 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, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	315	Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при решении задач в области физиологии и биохимии растений
		У15	Применять информационно-коммуникационные технологии при решении основных задач в области физиологии и биохимии растений
		Н15	Обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства
		Н16	Решения типовых задач в области физиологии и биохимии растений на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства	31	Сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды;
		32	Физиологию и биохимию формирования урожая и процессов при хранении продукции растениеводства
		33	Динамику потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития
		У2	Определять жизнеспособность и силу роста

			семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза,
		У3	Определять устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки озимых культур
		У4	Диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям
		Н3	Обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения
ПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства продукции растениеводства	35	Основные системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства, на основе физиологических и биохимических процессов растений
		36	Площадь питания сельскохозяйственных культур
		37	Влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней, вредителей и ведение мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства
		38	Способы оптимизации эффективности производства продукции растениеводства с учетом природных и хозяйственных факторов
		У5	Применять знания из физиологии и биохимии растений для оптимизации системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства
		У6	Выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями
		У7	Оптимизировать эффективность производства продукции растениеводства за счет разработки экологически обоснованной интегрированной системы защиты на основе физиологических и биохимических процессов
		Н4	Разработки системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства на основе физиологических и биохимических процессов сельскохозяйственных растений
		Н5	Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и

			фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков
		Н6	Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический			

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	48,15	48,15
Общая самостоятельная работа, ч	59,85	59,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	48,00	48,00
лекции	16	16,00
лабораторные-всего	32	32,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	51,00	51,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	10,15	10,15
Общая самостоятельная работа, ч	97,85	97,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	4	4,00
лабораторные-всего	6	6,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	89,00	89,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15

Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1. Общие сведения. Физиология и биохимия растительной клетки

**Подраздел 1.1. Физиология и биохимия растений как наука.** Предмет и задачи физиологии и биохимии растений, место в системе биологических дисциплин. Физиология и биохимия растений как фундаментальная основа агрономических наук.

Главнейшие этапы развития физиологии и биохимии растений как науки, вклад отечественных ученых. Основные направления современной физиологии и биохимии растений. Методы физиолого-биохимических исследований и уровни структурной организации, на которых применяются данные методы.

**Подраздел 1.2. Структурная и функциональная организация растительной клетки.** Клетка как структурная и функциональная единица живой матери. Обмен клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией. Принцип компартментации – основа жизнедеятельности клетки. Гомеостаз, его значение для функционирования биологических систем.

Химический состав, структура и функции клеточной стенки. Апопласт и симпласт. Плазмодесмы, их строение и роль. Мембраны как основа строения клетки. Их состав, структура и функции. Плазмалемма и тонопласт.

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

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

**Подраздел 1.3. Основные группы органических веществ растительной клетки.** Аминокислоты и белки. Строение аминокислот, их физические и химические свойства. Классификация. Незаменимые аминокислоты и их значение. Связь аминокислот в молекуле белка – понятие пептидной связи. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковых молекул. Методы выделения белков из растений. Классификация белков. Протеины и протеиды. Простые белки: альбумины, глобулины, проламины. Сложные белки: металлопротеиды, липопротеиды, нуклеопротеиды, хромопротеиды. Физико-химические свойства белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Явление денатурации. Гидролиз белков: кислотный, щелочной, ферментативный. Хроматографический метод анализа белков и аминокислот. Биологическая роль белков.

Ферменты. Основные этапы развития энзимологии, вклад отечественных ученых. Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Кинетика и механизм действия ферментативных реакций. Понятие активного центра и простетической группы. Механизм действия ферментов. Понятие фермент-субстратного комплекса и субстратной специфичности ферментов. Влияние внешних факторов на активность

ферментов. Ингибиторы и активаторы ферментов. Современная номенклатура и классификация.

Липиды. Состав и строение. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Общие свойства липидов. Реакции гидролиза, гидрогенизации, омыления. Биохимические характеристики жиров: кислотное, йодное, перекисное числа, число омыления. Строение и значение восков и фосфолипидов. Жирорастворимые пигменты: каротиноиды и хлорофиллы. Биологическое значение липидов.

Углеводы. Химический состав и биологическая роль в растении. Классификация углеводов. Моносахариды, их строение, физические и химические свойства. Краткая характеристика и значение ксилозы, рибозы, глюкозы, фруктозы. Олигосахариды, их физические и химические свойства. Понятие редуцирующих и нередуцирующих сахаров. Реакция восстановления Фелинговой жидкости. Краткая характеристика отдельных олигосахаридов: сахарозы, мальтозы, лактозы, рафинозы. Краткая характеристика важнейших полисахаридов: крахмала, целлюлозы, пектиновых веществ, инулина, хитина, гемицеллюлозы, гликогена. Значение полисахаридов в питании человека и животных.

Витамины. Определение витаминов как биологически активных веществ. Классификация и международная номенклатура. Витамины группы А, В, D, Е, К. Жиро- и водорастворимые витамины и их биологическая роль.

Нуклеиновые кислоты. Мононуклеотиды – строительные блоки нуклеиновых кислот. Состав мононуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Двухспиральная структура ДНК. Генетическая функция ДНК. Типы РНК: информационная (матричная), транспортная, рибосомная.

## **Раздел 2. Физиологические основы и биохимические механизмы жизнедеятельности растений**

*Подраздел 2.1. Водный обмен растений.* Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма.

Термодинамические основы водообмена растений. Водный потенциал и его составляющие. Роль набухания в поглощении воды. Клетка как осмотическая система. Движение воды в системе почва – растение – атмосфера по градиенту водного потенциала.

Поглощение воды растением. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды. Почва как среда водообеспечения растений. Корневое давление, его размеры и зависимость от внутренних и внешних условий.

Транспирация, ее размеры и биологическое значение. Кутикулярная и устьичная транспирация. Физиология устьичных движений. Методы измерения интенсивности транспирации. Зависимость транспирации от условий окружающей среды, суточный ход. Пути снижения уровня транспирации.

Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы. Последствие завядания. Влияние на растение избытка влаги в почве.

Значение воды для формирования урожая сельскохозяйственных культур. Транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления, зависимость от условий и пути снижения их величины. Физиологические основы орошения сельскохозяйственных культур. Физиологические показатели, применяемые для установления необходимости полива. Использование параметров водообеспеченности при программировании урожая.

*Подраздел 2.2. Фотосинтез.* Планетарное значение фотосинтеза. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Физико-химическая сущность фотосинтеза. Главные этапы развития представлений о фотосинтезе. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав и строение. Пигменты фотосинтеза, их химическая природа и оптические свойства.



Этапы фотосинтеза. Световая фаза фотосинтеза. Циклический и нециклический транспорт электронов. Фотосинтетическое фосфорилирование. Метаболизм углерода при фотосинтезе (темновая фаза).  $C_3$  и  $C_4$  – путь фотосинтеза. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.

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

Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Параметры оценки фитоценозов: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность. Параметры оптимального посева. Использование показателей фотосинтетической деятельности при программировании урожая.

Светокультура сельскохозяйственных растений. Выращивание растений без естественного облучения.

**Подраздел 2.3. Дыхание растений.** Биологическое окисление – дыхание и брожение. Типы окислительно-восстановительных реакций. Значение дыхания в жизни растений. Митохондрии, их количество в клетке, размеры, строение, химический состав и функции. Химизм дыхания. Гликолиз, его регуляция и энергетика. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса (ди- и трикарбоновых кислот), его регуляция и энергетика. Баланс энергии при дыхании. Роль дыхания в биосинтетических процессах. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов. Дыхание больного растения. Методы учета дыхания. Дыхательный коэффициент и методы его определения. Зависимость ДК от дыхательного субстрата, обеспечение тканей кислородом.

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

**Подраздел 2.4. Минеральное питание растений.** Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов. Принципы диагностики дефицита питательных элементов. Ионный транспорт в целом растении. Радиальное перемещение ионов в корнях (движение по апопласту, симпласту). Перемещение ионов на дальние расстояния по ксилеме и флоэме. Некорневое питание растений. Поглощение ионов клетками листа. Отток ионов из листьев. Перераспределение и реутилизация веществ в растении. Регулирование растениями скорости поглощения ионов.

Особенности нитратного и аммонийного питания растений. Ассимиляция нитратного азота. Пути ассимиляции аммиака. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.

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

**Подраздел 2.5. Рост и развитие растений.** Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация. Клеточные основы роста и развития. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов, формирование семян и плодов. Физиологические функции фитогормонов. Фитогормоны и стрессовое состояние растений. Взаимодействие фитогормонов. Механизм действия фитогормонов. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в сельскохозяйствен-

ной практике. Природные и синтетические ингибиторы роста и их использование в интегрированной защите растений. Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов.

Локализация роста у высших растений. Зависимость роста от внутренних факторов. Ростовые явления. Методы измерения скорости роста. Зависимость роста от экологических факторов. Необратимые нарушения роста. Ритмы физиологических процессов. Движение растений. Фототропизм. Геотропизм. Другие виды тропизмов. Настии.

Развитие растений. Морфологические и физиологические признаки общих возрастных изменений у растений. Яровизация. Фотопериодизм. Физиология старения. Циклическое старение и омоложение растений и их органов в онтогенезе. Понятие о росте целостного растения. Управление генеративным развитием и старением растений. Особенности роста растений в ценозе. Регуляция роста и онтогенеза.

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

**Подраздел 2.6. Обмен и транспорт органических веществ в растениях.** Конституционные, транспортные и запасные формы углеводов. Транспорт ассимилятов. Проводящая система листовой пластинки. Зависимость флоэмного транспорта от температуры и других факторов. Направление транспорта ассимилятов. Обмен углеводов в зависимости от экологических факторов и условий выращивания. Углеводный обмен в процессе хранения семян и плодов.

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

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

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

**Раздел 2. 7. Приспособление и устойчивость растений.** Границы приспособления и устойчивости. Защитно-приспособительные реакции растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений, их тканей и органов. Изменения физико-химических и функциональных свойств растительных клеток и тканей при повреждениях и процессы адаптации. Критические периоды воздействия стрессовых условий на растение. Пороги факторов внешней среды, после которых существенно страдает продукционный процесс. Адаптивный потенциал растений.

Холодостойкость. Морозоустойчивость. Жаростойкость. Засухоустойчивость. Солеустойчивость. Газоустойчивость.

Устойчивость сельскохозяйственных растений к действию биотехнических факторов. Аллелопатическое взаимодействие культурных растений и сорняков. Перечень карантинных объектов (вредителей растений, возбудителей болезней растений и растений-сорняков).

Действие пестицидов на растения. Устойчивость растений к веществам, применяемым для борьбы с болезнями, вредителями и сорняками. Остаточное количество свободных и связанных пестицидов в продуктах урожая.

Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам. Видовой иммунитет и индуцированная системная устойчивость растений.

Защита растений от патогенов и фитофагов. Способы оптимизации эффективности производства продукции растениеводства с учетом природных и хозяйственных

факторов. Нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями. Экологические обоснования интегрированной системы защиты на основе физиологических и биохимических процессов.

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

##### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общие сведения. Физиология и биохимия растительной клетки</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	–	<b>15</b>
<i>Подраздел 1.1. Физиология и биохимия растений как наука</i>	1	–	–	2
<i>Подраздел 1.2. Структурная и функциональная организация растительной клетки</i>	1	2	–	5
<i>Подраздел 1.3. Основные группы органических веществ растительной клетки</i>	3	6	–	8
<b>Раздел 2. Физиологические основы и биохимические механизмы жизнедеятельности растений</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	–	<b>36</b>
<i>Подраздел 2.1. Водный обмен растений</i>	1	4	–	5
<i>Подраздел 2.2. Фотосинтез</i>	3	6	–	8
<i>Подраздел 2.3. Дыхание растений</i>	2	3	–	5
<i>Подраздел 2.4. Минеральное питание растений</i>	2	4	–	5
<i>Подраздел 2.5. Рост и развитие растений</i>	1	2	–	5
<i>Подраздел 2.6. Обмен и транспорт органических веществ в растениях</i>	1	3	–	5
<i>Раздел 2.7. Приспособление и устойчивость растений</i>	1	2	–	2,5
Всего	<b>16</b>	<b>32</b>	–	<b>51</b>

##### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общие сведения. Физиология и биохимия растительной клетки</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	–	<b>24</b>
<i>Подраздел 1.1. Физиология и биохимия растений как наука</i>	0,5	–	–	6
<i>Подраздел 1.2. Структурная и функциональная организация растительной клетки</i>	0,5	1	–	8
<i>Подраздел 1.3. Основные группы органических веществ растительной клетки</i>	1	2	–	10
<b>Раздел 2. Физиологические основы и биохимические механизмы жизнедеятельности растений</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	–	<b>65</b>

<i>Подраздел 2.1. Водный обмен растений</i>	–	–	–	8
<i>Подраздел 2.2. Фотосинтез</i>	1	1	–	10
<i>Подраздел 2.3. Дыхание растений</i>	0,5	1	–	10
<i>Подраздел 2.4. Минеральное питание растений</i>	0,5	1	–	9
<i>Подраздел 2.5. Рост и развитие растений</i>	–	–	–	9
<i>Подраздел 2.6. Обмен и транспорт органических веществ в растениях</i>	–	–	–	10
<i>Раздел 2.7. Приспособление и устойчивость растений</i>	–	–	–	9
<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>89</b>

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	<i>Физиология и биохимия растений как наука</i>	Рогожин В.В. Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 3-12. Физиология растений / Крысанов Ю.В., Тарова З.Н., Бобрович Л.В. — Москва: МичГАУ (Мичуринский государственный аграрный университет), 2008. —<URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092</a> >. – с. 3-8.	11,35	15,35
2.	<i>Структурная и функциональная организация растительной клетки</i>	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010.[Эл. ресурс]: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> . – с. 7-17. Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: КолосС, 2005. – с. 3-75. Рогожин В.В. Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 151-170.	5	8
3.	<i>Основные группы органических веществ растительной клетки</i>	<u>Рогожин В.В.</u> Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 18-150.	8	10
4.	<i>Водный обмен растений</i>	Физиология растений / Крысанов Ю.В., Тарова З.Н., Бобрович Л.В. — Москва: МичГАУ	5	

		(Мичуринский государственный аграрный университет), 2008. – <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092</a> >. – С. 28-45. Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010.[Эл. ресурс]: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> >. – с. 18-27. Рогожин В.В. Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 13-18.		8
5.	<i>Фотосинтез</i>	<b>Рогожин В.В.</b> Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 302-337. Беляева О.Б. Светозависимый биосинтез хлорофилла. – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70757">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70757</a> >. – с. 3-230. Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010.[Эл. ресурс]: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> >. – с. 28-49.	8	10
6.	<i>Дыхание растений</i>	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010.[Эл. ресурс]: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> >. – с. 50-60. Рогожин В.В. Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 132-150, 200-221.	5	10
7.	<i>Минеральное питание растений</i>	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010.[Эл. ресурс]: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> >. – с. 61-73. Физиология растений / Крысанов Ю.В., Тарова З.Н., Бобрович Л.В. — Москва: МичГАУ (Мичуринский государственный аграрный университет), 2008. – <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092</a> >. – С. 63-80.	5	9

8.	<i>Рост и развитие растений</i>	Рогожин В.В. Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 132-150, 222-228.	5	9
9.	<i>Обмен и транспорт органических веществ в растениях</i>	Рогожин В.В. Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >. – с. 132-150, 229-300, 339-368. Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010.[Эл. ресурс]: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> >. – с. 74-100.	5	10
10.	<i>Приспособление и устойчивость растений</i>	Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. – М.: Дрофа, 2010. – с. 3-640. Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ, 2010.[Эл. ресурс]: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> >. – с.123-126.	2,5	8,5
<b>Всего</b>			<b>59,35</b>	<b>97,85</b>

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями, разработанными на основе программы курса «Физиология и биохимия растений» для более рационального планирования и использования рабочего времени обучающимися.

Олейникова Е.М. Физиология и биохимия растений. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Воронеж: ВГАУ, 2019.

Олейникова Е.М. Физиология и биохимия растений. Методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (очная форма обучения). – Воронеж: ВГАУ, 2019.

Олейникова Е.М. Физиология и биохимия растений. Методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (заочная форма обучения). – Воронеж: ВГАУ, 2019.

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

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<i>Подраздел 1.1. Физиология и биохимия растений как наука</i>	ОПК-1 – способен решать типовые задачи	315 – основные законы математических, естественнона-

	<p>профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ПК-1 – способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства.</p> <p>ПК-2 – способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства продукции растениеводства</p>	<p>учных и общепрофессиональных дисциплин при решении задач в области физиологии и биохимии растений</p> <p>31 – сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды;</p> <p>31 – физиологию и биохимию формирования урожая и процессов при хранении продукции растениеводства</p> <p>35 – основные системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства, на основе физиологических и биохимических процессов растений</p> <p>У15 – применять информационно-коммуникационные технологии при решении основных задач в области физиологии и биохимии растений</p>
<p><i>Подраздел 1.2. Структурная и функциональная организация растительной клетки</i></p>		<p>У2 – определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза,</p> <p>У5 – применять знания из физиологии и биохимии растений для оптимизации системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства</p>
<p><i>Подраздел 1.3. Основные группы органических веществ растительной клетки</i></p>		<p>Н15 – обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства</p> <p>Н16 – решения типовых задач в области физиологии и биохимии растений на осно-</p>

		<p>ве знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Н3 – обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения</p> <p>Н4 – разработки системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства на основе физиологических и биохимических процессов сельскохозяйственных растений</p> <p>Н5 – разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков</p> <p>Н6 – разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов</p>
<i>Подраздел 2.1. Водный обмен растений</i>	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	315 – основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при решении задач в области физиологии и биохимии растений
<i>Подраздел 2.2. Фотосинтез</i>	ПК-1 – способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства. ПК-2 – способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства	<p>31 – сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды;</p> <p>31 – физиологию и биохимию формирования урожая и процессов при хранении продукции растениеводства</p> <p>33 – динамику потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития</p>
<i>Подраздел 2.3. Дыхание рас-</i>		35 – основные системы ме-



<i>тений</i>	продукции растениеводства	<p>роприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства, на основе физиологических и биохимических процессов растений</p> <p>36 – площадь питания сельскохозяйственных культур</p> <p>37 – влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней, вредителей и ведение мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства</p> <p>38 – способы оптимизации эффективности производства продукции растениеводства с учетом природных и хозяйственных факторов</p>
<i>Подраздел 2.4. Минеральное питание растений</i>		У15 – применять информационно-коммуникационные технологии при решении основных задач в области физиологии и биохимии растений
<i>Подраздел 2.5. Рост и развитие растений</i>		<p>У2 – определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза,</p> <p>У3 – определять устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки озимых культур</p> <p>У4 – диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям</p>
<i>Подраздел 2.6. Обмен и транспорт органических веществ в растениях</i>		<p>У5 – применять знания из физиологии и биохимии растений для оптимизации системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства</p> <p>У6 – выбирать оптимальные</p>

		<p>виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями</p> <p>У7 – оптимизировать эффективность производства продукции растениеводства за счет разработки экологически обоснованной интегрированной системы защиты на основе физиологических и биохимических процессов</p> <p>Н15 – обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства</p> <p>Н16 – решения типовых задач в области физиологии и биохимии растений на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Н3 – обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения</p> <p>Н4 – разработки системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства на основе физиологических и биохимических процессов сельскохозяйственных растений</p> <p>Н5 – Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков</p> <p>Н6 – Разработка агротехнических мероприятий по</p>
<i>Раздел 2.7. Приспособление и</i>		

<i>устойчивость растений</i>		улучшению фитосанитарного состояния посевов
------------------------------	--	---------------------------------------------

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

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

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### 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 точку 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.

## Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Критерии оценки участия в ролевой игре

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент в полном объеме выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в выработке решений и их обоснованном выборе. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, пороговый	Студент в целом выполняет правила игры, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость взаимодействия ролей.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не справляется с правилами игры в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие в выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и порядка взаимодействия ролей.

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

Не предусмотрен.

**5.3.1.2. Задачи к экзамену**

Не предусмотрены.

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрен.

**5.3.1.4. Вопросы к зачету**

№	Содержание	Компе-	ИДК
---	------------	--------	-----

		<b>тенция</b>	
1.	Предмет, задачи и методы физиологии и биохимии растений. Основные этапы развития науки, вклад отечественных ученых. Физиология и биохимия растений как основа агрономических наук, ее место в системе биологических дисциплин.	ОПК-1, ПК-1	315,31
2.	Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Строение растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль основных клеточных органелл: ядра, пластид, митохондрий, клеточной стенки, выкулярной системы. Клеточные мембраны, их структура и функции.	ОПК-1, ПК-1	315,31,31
3.	Активное и пассивное поступление веществ из окружающей среды внутрь клетки. Клетка как осмотическая система. Методика определения осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза. Тургор и плазмолиз. Типы плазмолиза. Значение плазмолиза.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31, 33,38,У15,У2
4.	Функциональная система высших растений. Растение как саморегулирующаяся и самовоспроизводящая биологическая система.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31, 33,35, 37, 38, У15, У2, У3, У4, У5
5.	Аминокислоты и белки. Строение, физические и химические свойства. Классификация аминокислот и белков. Уровни структурной организации белковой молекулы. Функции белков в растительной клетке. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе ее формирования.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2, У3, У5
6.	Энзимология как наука. Основные этапы развития. Строение и механизм действия ферментов. Классификация ферментов. Понятие о субстратной специфичности ферментов. Влияние внешних факторов на активность ферментов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2, У3, У5
7.	Классификация углеводов. Строение и свойства моно-, олиго- и полисахаридов. Гидролиз крахмала. Обмен углеводов в зависимости от экологических факторов и условий выращивания. Углеводный обмен в процессе хранения семян и плодов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2, У3, У5
8.	Строение и состав липидов. Понятие о насыщенных и ненасыщенных жирных кислотах. Химические свойства и биохимические характеристики липидов. Обмен липидов в процессе формирования семян масличных культур и в зависимости от факторов внешней среды. Обмен липидов в процессе хранения семян.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2, У3, У5
9.	Понятие метаболизма. Анаболизм и катаболизм. Главные энергетические продукты и основные метаболиты, образующиеся при распаде сложных органических веществ. Конституционные, транспортные и запасные формы органических веществ.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
10.	Химический состав зерна злаков, овощей и плодов. Биохимические процессы, протекающие при созревании и хранении зерна, плодов и овощей.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2, У3, У5, У7
11.	Водный режим и его составляющие. Нижний концевой двигатель. Плач растений, выделение пасоки, гуттация. Механизм поглощения и перемещения воды по растению. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
12.	Транспирация и ее значение в жизни растений. Верхний концевой двигатель. Виды транспирации. Зависимость транспирации от внешних и внутренних факторов. Строение устьичного аппарата. Физиология устьичных движений.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
13.	Единицы измерения транспирации (интенсивность, продуктив-	ОПК-1,	315,31,31,33,

	ность, транспирационный коэффициент, экономность, относительная транспирация). Водный баланс и водный дефицит. Показатели ППВ и ВУЗ, их значение для ЦЧР. Доступность почвенной влаги.	ПК-1, ПК-2	35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
14.	Засуха и ее влияние на физиологические процессы растений. Почвенные и атмосферные засухи. Физиологические основы устойчивости растений к засухе. Физиологические основы орошаемого земледелия.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
15.	Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс. Общее уравнение фотосинтеза. История изучения фотосинтеза. Значение работ К. А. Тимирязева. Космическая роль зеленых растений. Масштабы фотосинтеза.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
16.	Строение листа как органа фотосинтеза. Пластиды. Виды пластид. Хлоропласты, их состав и строение. Пигменты пластид. Физико-химические свойства, роль и значение. Роль пигментов в фотосинтезе. Понятие о фотосистеме I и фотосистеме II.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
17.	Световая фаза фотосинтеза. Циклический и нециклический транспорт электронов. Темновая (ферментативная) фаза фотосинтеза. Пути углерода в фотосинтезе. С <sub>3</sub> и С <sub>4</sub> -путь фотосинтеза.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
18.	Единицы фотосинтеза. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений. Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних факторов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
19.	Понятие о дыхании и его значение в жизни растений. Суммарное уравнение дыхания. Интенсивность дыхания у разных растений и в разных органах. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
20.	Основные пути окисления дыхательного субстрата. Гликолиз. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование (химизм и энергетический выход). Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент и его использование для характеристики дыхания.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
21.	Развитие учения о минеральном питании растений. Необходимые растениям макроэлементы и микроэлементы и их физиологическая роль.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6
22.	Корневая система как орган поглощения солей. Механизм поглощения. Vegetационные методы определения потребности растений в минеральных элементах. Ионный транспорт в целом растении. Радиальное перемещение ионов в корнях (движение по апопласту, симпласту). Перемещение ионов на дальние расстояния по ксилеме и флоэме.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6
23.	Поступление и превращение соединений азота в растении. Особенности усвоения молекулярного азота. Азотный обмен растений. Транспортные формы азота в растении.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
24.	Физиологические основы применения удобрений. Классификация удобрений. Физиологически кислые и щелочные соли.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У7
25.	Общие представления о росте и развитии растений. Этапы онтогенеза высших растений. Старение как завершающий этап развития. Влияние внешних и внутренних факторов на рост растений. Клеточные основы роста и развития. Онтогенез рас-	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7

	тительной клетки.		
26.	Фитогормоны и их роль в жизни растений. Классификация фитогормонов. Природные и синтетические ингибиторы роста и их использование в интегрированной защите растений.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33, 35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7,
27.	Общие представления об устойчивости растений. Физиология стресса. Адаптивный потенциал растений. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Покой семян.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,35,37, 38, 39, У15, У2, У3, У5, У6, У7
28.	Устойчивость растений к веществам, применяемым для борьбы с болезнями, вредителями и сорняками. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам. Иммуитет растений.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,35,37, 38, 39, У15, У2, У3, У5, У6, У7
29.	Защита растений от патогенов и фитофагов. Перечень карантинных объектов (вредителей растений, возбудителей болезней растений и растений-сорняков). Способы оптимизации эффективности производства продукции растениеводства с учетом природных и хозяйственных факторов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,35,37, 38, 39, У15, У2, У3, У5, У6, У7
30.	Нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями. Экологические обоснования интегрированной системы защиты на основе физиологических и биохимических процессов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,35,37, 38, 39, У15, У2, У3, У5, У6, У7

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

Не предусмотрены.

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрены.

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Почему митохондрии называют энергетическими станциями клетки? 1) осуществляют синтез белка; 2) осуществляют синтез АТФ; 3) расщепляют АТФ; 4) синтезируют органические вещества.	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
2.	Какие органеллы имеют немембранное строение? 1) митохондрии; 2) рибосомы; 3) хлоропласты; 4) лейкопласты.	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
3.	В мембранах эукариот... 1) один слой липидов; 2) два слоя липидов; 3) три слоя липидов; 4) один слой липидов и один слой белка.	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15



4.	<p>Прохождение через мембрану ионов натрия и калия происходит путем...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диффузии;</li> <li>2) осмоса;</li> <li>3) активного транспорта;</li> <li>4) пассивного транспорта.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
5.	<p>Кристы митохондрий образованы...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) внутренней мембраной;</li> <li>2) наружной мембраной;</li> <li>3) матриксом;</li> <li>4) нитями ДНК.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
6.	<p>Двумембранный клеточный органоид – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ЭПС;</li> <li>2) митохондрии;</li> <li>3) диктиосомы</li> <li>4) плазмалемма</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
7.	<p>Единая система клеточных стенок целого растения называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) протопласт;</li> <li>2) симпласт;</li> <li>3) апопласт;</li> <li>4) эндоплазматический ретикулум.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
8.	<p>Какая особенность растений, на ваш взгляд, является основной и определяет всю жизнедеятельность растительного организма:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) наличие вегетативных и генеративных органов;</li> <li>2) автотрофный способ питания;</li> <li>3) гетеротрофный способ питания;</li> <li>4) поглощение воды и минеральное питание.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31, 33,35, 37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
9.	<p>Транспорт веществ через клеточные мембраны, идущий против электрохимического потенциала с затратой энергии, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) облегченная диффузия;</li> <li>2) осмотическое перемещение;</li> <li>3) активный транспорт;</li> <li>4) пассивный транспорт.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
10.	<p>Единая система цитоплазмы клеток тканей и органов целого растения называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) тонопласт;</li> <li>2) симпласт;</li> <li>3) апопласт;</li> <li>4) пластидная система.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
11.	<p>В клетках каких растений осмотическое давление будет больше?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) на солончаках;</li> <li>2) на незасоленных почвах;</li> <li>3) в тенистом сыром лесу;</li> <li>4) на опушке.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15
12.	<p>Какие приспособления имеются у ксерофитов для жизни в засушливых местообитаниях?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) усиленная транспирация;</li> <li>2) невысокая транспирация;</li> <li>3) низкое осмотическое давление;</li> <li>4) высокая интенсивность фотосинтеза.</li> <li>4) накоплением первичных продуктов фотосинтеза;</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
13.	<p>Осмотическое давление клеточного сока корневых</p>	ОПК-1,	315,31,31,33,35,36,37,

	<p>волосков сеянцев составляет 5 атм. В растворах с каким осмотическим давлением растения не смогут всасывать воду?</p> <p>1) 1 атм; 2) 3 атм; 3) 4 атм; 4) 7 атм.</p>	ПК-1, ПК-2	38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
14.	<p>Чем объясняется завядание листьев в жаркий день при достаточном количестве влаги в почве?</p> <p>1) недостатком ионов калия в растениях; 2) термической коагуляцией белков в клетках растений; 3) преобладанием транспирации над поступлением воды из почвы;</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
15.	<p>На какие цели используется большая часть поглощенной растением воды?</p> <p>1) на метаболические реакции; 2) на растворение минеральных и органических веществ; 3) на поддержание тургора клеток; 4) на транспирацию.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
16.	<p>Как называется количество воды, испаренной в граммах за 1 час на единицу площади или 1 г сырой массы листа?</p> <p>1) интенсивность транспирации; 2) продуктивность транспирации; 3) транспирационный коэффициент; 4) водный дефицит.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
17.	<p>Основные силы, которые обеспечивают передвижение воды по ксилеме:</p> <p>1) корневое давление и транспирация; 2) корневое давление и гуттация; 3) осмотическое давление и транспирация; 4) осмотическое давление и гуттация. свободной водной поверхности.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
18.	<p>Какие формы почвенной влаги наиболее доступны растениям?</p> <p>1) капиллярная и гравитационная вода; 2) сорбированная вода; 3) пленочная и капиллярная вода; 4) пленочная и сорбированная вода.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
19.	<p>Какие формы почвенной влаги наименее доступны растениям?</p> <p>1) сорбированная вода; 2) пленочная и капиллярная вода; 3) капиллярная и гравитационная вода; 4) гигроскопическая и капиллярная вода.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
20.	<p>Что такое продуктивность транспирации?</p> <p>1) соотношение количество накопившегося сухого вещества (г) с количеством транспирированной воды (кг); 2) количество воды, израсходованное единицей поверхности листьев в единицу времени; 3) количество единиц транспирированной воды на единицу накопившегося сухого вещества в растении;</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7

	4) отношение транспирированной воды листьями к испарившейся воде с такой же площади		
21.	<p>Каков путь поступления воды в клетки мезофилла листа?</p> <p>1) Через корневые волоски в → сосуды корня → сосуды стебля → жилки листа → клетки мезофилла листа.</p> <p>2) Через сосуды корня в → сосуды стебля → жилки листа → клетки мезофилла листа.</p> <p>3) Через корневые волоски в → сосуды стебля → сосуды корня → жилки листа → клетки мезофилла листа.</p> <p>4) Через сосуды корня в → корневые волоски → жилки листа → сосуды стебля → клетки мезофилла листа.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
22.	<p>Гидростатическое давление на полупроницаемую перегородку, отделяющую раствор от растворителя или раствора другой концентрации, называется:</p> <p>1) осмотическое давление;</p> <p>2) тургорное давление;</p> <p>3) сосущая сила клетки;</p> <p>4) водный потенциал.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
23.	<p>Гидрофиты – это:</p> <p>1) растения увлажненных мест обитания;</p> <p>2) настоящие водные растения;</p> <p>3) растения, которые обитают в среде с резким недостатком воды;</p> <p>4) растения умеренных мест увлажнения, не имеют приспособлений к недостатку или избытку воды.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
24.	<p>Исключите одну из форм воды, которая не относится к недоступной для растений (сорбированной):</p> <p>1) связанная;</p> <p>2) пленочная;</p> <p>3) гидратационная;</p> <p>4) гравитационная.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
25.	<p>Выделение капельно-жидкой влаги с листовой пластинки в условиях повышенной влажности воздуха называется:</p> <p>1) гуттация;</p> <p>2) выделение пасоки;</p> <p>3) «плач растений»;</p> <p>4) верхний концевой двигатель.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
26.	<p>Ксерофиты – это:</p> <p>1) растения увлажненных мест обитания;</p> <p>2) настоящие водные растения;</p> <p>3) растения, которые обитают в среде с резким недостатком воды;</p> <p>4) растения умеренных мест увлажнения, не имеют приспособлений к недостатку или избытку воды.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6,У7
27.	<p>Аминогруппа встречается в составе:</p> <p>1) гликолипидов;</p> <p>2) нейтральных жиров;</p> <p>3) углеводов;</p> <p>4) аминокислот.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5
28.	<p>Какое из указанных соединений содержит фосфор?</p> <p>1) простые белки;</p>	ОПК-1, ПК-1,	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5

	2) гликоген; 3) ДНК; 4) аминокислоты.	ПК-2	
29.	Что является структурным элементом простых белков? 1) мононуклеотиды; 2) олигосахариды; 3) аминокислоты; 4) гликолипиды.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У6
30.	Структурными элементами нуклеиновых кислот являются: 1) мононуклеотиды; 2) полисахариды; 3) хромопротеиды; 4) аминокислоты.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5
31.	Для изучения первичной структуры белка применяется метод: 1) секвенирования; 2) рентгеноструктурного анализа; 3) определение коэффициента поступательного трения; 4) определение характеристической вязкости.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5
32.	Первичная структура белка – это: 1) конфигурация полипептидной цепи; 2) способ укладки полипептидной цепи в определенном объеме; 3) порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи; 4) количественный состав аминокислот в полипептидной цепи.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5
33.	Вторичная структура – это... 1) альфа-спираль, бета-складчатость и аморфные участки; 2) конфигурация полипептидной цепи; 3) образование протомера; 4) способ взаимодействия нескольких протомеров в пространстве.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5
34.	Аминокислоты, входящие в активный центр фермента, располагаются... 1) в разных участках полипептидной цепи; 2) в середине полипептидной цепи; 3) на С-конце полипептидной цепи; 4) непрерывно друг за другом в одном участке полипептидной цепи.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5
35.	Связи, стабилизирующие $\alpha$ -спираль: 1) водородные; 2) гидрофобные; 3) пептидные; 4) ионные.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У6
36.	Что называется активным центром фермента? 1) участок фермента, обеспечивающий присоединение субстрата и его превращение; 2) место присоединения апофермента к коферменту; 3) часть молекулы фермента, которая легко отщепляется от апофермента;	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5

	4) место присоединения аллостерического эффектора.		
37.	Ферменты, расщепляющие молекулу субстрата на два фрагмента с присоединением молекулы воды по месту разрыва, относятся к классу: 1) лигазы; 2) изомеразы; 3) гидролазы; 4) лиазы.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
38.	Как называется вещество, с которым взаимодействует фермент? 1) апофермент; 2) кофермент; 3) субстрат; 4) холофермент.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
39.	Изоферменты – это: 1) ферменты, отличающиеся по физико-химическим свойствам, катализирующие одну и ту же реакцию; 2) мультимеры, обладающие одинаковыми физико-химическими свойствами; 3) ферменты, катализирующие разные химические реакции; 4) ферменты, способные катализировать несколько химических реакций.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
40.	Ферменты, отщепляющие молекулу воды от субстрата с образованием двойной связи, относятся к классу: 1) оксидоредуктазы; 2) трансферазы; 3) гидролазы; 4) лиазы.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
41.	С белковой частью фермента прочно связан: 1) кофермент; 2) апофермент; 3) изофермент. 4) холофермент.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
42.	Какая часть фермента определяет специфичность его действия? 1) апофермент; 2) кофермент; 3) простетическая группа; 4) профермент.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
43.	Ферменты, транспортирующие электроны, относятся к классу: 1) трансферазы; 2) оксидоредуктазы; 3) гидролазы; 4) лигазы.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
44.	Ферменты из класса лигаз катализируют: 1) реакции гидролиза; 2) перенос электронов; 3) присоединение атомов или групп атомов по двойным связям; 4) реакции образования сложных веществ из более простых.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
45.	Большинство ферментативных реакций протекает	ОПК-1,	315,31,31,35, 38, У15,

	при рН: 1) 2,5 – 8,5; 2) 6,5 – 7,5; 3) 4,5 – 7,0; 4) 8,0 – 9,0.	ПК-1, ПК-2	У2,У5,У6,У7
46.	Субстратом амилазы является: 1) белок; 2) крахмал; 3) жир; 4) сахароза.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15, У2,У5,У6,У7
47.	Фотосинтез – это процесс, при котором: 1) CO <sub>2</sub> выделяется в атмосферу; 2) CO <sub>2</sub> окисляется до кислорода; 3) CO <sub>2</sub> восстанавливается до углеводов; 4) H <sub>2</sub> O восстанавливается до полисахаридов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
48.	Выберите правильное утверждение. 1) Главная часть молекулы хлорофилла называется порфириновое ядро. Оно обладает гидрофильными свойствами и связано с белковым слоем в мембранах хлоропластов. 2) Главная часть молекулы хлорофилла называется порфириновое ядро. Оно обладает гидрофобными свойствами и связано с липидным слоем в мембранах хлоропластов. 3) Главная часть молекулы хлорофилла называется пиррольное кольцо. Оно обладает гидрофильными свойствами и связано с белковым слоем в мембранах хлоропластов. 4) Главная часть молекулы хлорофилла называется фикобилипротеидный комплекс. Он обладает гидрофобными свойствами и связан с липидным слоем в мембранах хлоропластов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
49.	Выберите формулу каротина: 1) C <sub>48</sub> H <sub>56</sub> ; 2) C <sub>40</sub> H <sub>58</sub> ; 3) C <sub>40</sub> H <sub>56</sub> ; 4) C <sub>40</sub> H <sub>56</sub> O <sub>2</sub> .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
50.	Фотосистема I (первая пигментная система) имеет в своем составе: 1) 200 молекул хлорофилла <b>a</b> , 200 молекул хлорофилла <b>b</b> ; 2) 200 молекул хлорофилла <b>a</b> , 250 молекул хлорофилла <b>b</b> , 10 молекул фикобилинов; 3) 200 молекул хлорофилла <b>a</b> , 50 молекул каротиноидов; 4) 50 молекул хлорофилла <b>a</b> , 200 молекул хлорофилла <b>b</b> , 200 молекул каротиноидов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
51.	Реакционный центр фотосистемы II (второй пигментной системы) называется: 1) P <sub>670</sub> ; 2) P <sub>680</sub> ; 3) P <sub>690</sub> ; 4) P <sub>700</sub> .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
52.	Исключите группу пигментов, не относящуюся к каротиноидам: 1) красные и оранжевые каротины;	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7

	2) красные фикоэритрины; 3) желтые ксантофиллы; 4) каротиноидные кислоты.		
53.	Выберите формулу ксантофилла: 1) $C_{48}H_{56}$ ; 2) $C_{40}H_{58}$ ; 3) $C_{40}H_{56}$ ; 4) $C_{40}H_{56}O_2$ ;	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
54.	Выберите верное утверждение. Световая фаза фотосинтеза – это ... 1) комплекс ферментативных реакций, в течение которых происходит восстановление поглощенного листом $CO_2$ за счет энергии света; 2) окислительный распад органических соединений на простые неорганические с выделением большого количества энергии; 3) фосфорилирование АДФ с образованием АТФ за счет энергии света, освобождаемой при циклическом транспорте электронов; 4) реакции, в которых энергия света преобразуется в энергию химических связей, в первую очередь в энергию фосфорных связей АТФ.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
55.	Цикл Кальвина – это ... 1) цикл ди- и трикарбоновых органических кислот; 2) распад сложных органических на более простые с выделением энергии; 3) анаэробный распад глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты; 4) восстановление $CO_2$ до уровня сложных углеводов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
56.	Реакционный центр фотосистемы I (первой пигментной системы) называется: 1) $P_{670}$ ; 2) $P_{680}$ ; 3) $P_{690}$ ; 4) $P_{700}$ .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
57.	Вода в процессе фотосинтеза ... 1) используется как субстрат для фотохимических реакций; 2) выделяется как побочный продукт биохимических реакций; 3) одна используется, другая выделяется; 4) не участвует.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
58.	56. Процесс синтеза органических веществ из неорганических называется ... 1) автотрофной ассимиляцией; 2) гликолизом; 3) брожением; 4) дыханием.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
59.	Зеленую окраску хлорофилла определяет ... 1) Cu; 2) Zn; 3) Mg; 4) Fe.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
60.	Для каких растений характерны фикобилины? 1) водорослей;	ОПК-1, ПК-1,	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5,

	2) мхов; 3) лишайников; 4) высших растений.	ПК-2	У6, У7
61.	Замещение магния протонами при обработке хлорофилла кислотой приводит к образованию 1) фикобилина; 2) феофитина; 3) ферредоксина; 4) фикобилипротеина.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
62.	Резко выраженные максимумы поглощения хлорофиллов лежат ... 1) в красной и зеленой частях спектра; 2) в красной и синей частях спектра; 3) в красной и желтой частях спектра; 4) в синей и оранжевой частях спектра.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
63.	Хлорофиллы плохо растворимы ... 1) в петролейном эфире; 2) в ацетоне; 3) в этиловом спирте; 4) в воде.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
64.	Какие продукты световой стадии фотосинтеза используются в темновой стадии? 1) АТФ и НАДФ·Н; 2) АДФ и НАДФ; 3) НАДФ и O <sub>2</sub> ; 4) АДФ и O <sub>2</sub> .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
65.	Что является источником кислорода при фотосинтезе? 1) углекислый газ; 2) вода; 3) глюкоза; 4) воздух.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
66.	Какой станет окраска раствора феофитина, если к нему добавить несколько кристалликов уксуснокислой меди и нагреть до кипения? 1) зеленой; 2) красной; 3) желтой; 4) синей.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
67.	Какие лучи в меньшей степени поглощаются хлорофиллом? 1) красные; 2) зеленые; 3) синие; 4) красные и синие.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
68.	Восстановление хлорофилла второй фотосистемы после его фотоокисления происходит за счет ... 1) АТФ; 2) пластохинона; 3) НАДФ; 4) воды.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
69.	Какое дерево из названных является теневыносливым? 1) лиственница; 2) ель; 3) береза;	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У5, У6, У7



	4) сосна.		
70.	Анаэробные дегидрогеназы – это дыхательные ферменты, которые: 1) передают электроны различным акцепторам, в том числе кислороду; 2) передают электроны различным промежуточным акцепторам, но не кислороду; 3) участвуют в переносе электронов на НАДФ <sup>+</sup> , восстанавливая его в НАДФ·Н. 4) способны передавать электроны только кислороду.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
71.	При хранении зерна в элеваторах максимально допустимая норма влажности составляет: 1) 8%; 2) 14%; 3) 21%; 4) 48%.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
72.	Аэробное дыхание – это процесс, при котором... 1) поглощается СО <sub>2</sub> и выделяется О <sub>2</sub> ; 2) происходит образование органических веществ из простых неорганических с поглощением большого количества энергии; 3) происходит окислительный распад сложных органических веществ на простые неорганические с выделением большого количества энергии; 4) происходит газообмен и транспирация растительного организма.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
73.	Если в качестве субстрата дыхания используются жиры, то величина ДК... 1) равна 1; 2) равна 0; 3) больше 1; 4) меньше 1.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
74.	Аэробная фаза гликолитического пути дыхания начинается с... 1) гликолиза; 2) цикла Кребса; 3) окислительного фосфорилирования (ЭТЦ); 4) окислительного декарбоксилирования ПВК.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
75.	Аэробные дегидрогеназы – это дыхательные ферменты, которые... 1) передают электроны различным акцепторам, в том числе кислороду; 2) передают электроны различным промежуточным акцепторам, но не кислороду; 3) участвуют в переносе электронов на НАДФ <sup>+</sup> , восстанавливая его в НАДФ·Н. 4) способны передавать электроны только кислороду.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
76.	Чем завершается гликолитический путь процесса дыхания: 1) окислительным фосфорилированием (ЭТЦ); 2) гликолизом; 3) окислительным декарбоксилированием ПВК; 4) циклом Кребса.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
77.	Анаэробная фаза гликолитического пути дыхания	ОПК-1,	315,31,31,35,37,38,

	<p>начинается с</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гликолиза;</li> <li>2) цикла Кребса;</li> <li>3) окислительного фосфорилирования (ЭТЦ);</li> <li>4) окислительного декарбоксилирования ПВК.</li> </ol>	ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7
78.	<p>Что в большей степени влияет на интенсивность дыхания растений?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) интенсивность освещения;</li> <li>2) атмосферное давление;</li> <li>3) температура воздуха;</li> <li>4) относительная влажность воздуха.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
79.	<p>Через какой промежуточный продукт связаны процессы дыхания и брожения?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) этиловый спирт;</li> <li>2) пировиноградная кислота;</li> <li>3) яблочная кислота;</li> <li>4) глюкоза.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
80.	<p>Почему дыхание называют энергетическим процессом?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в процессе диссимиляции поглощается энергия;</li> <li>2) синтезируются органические вещества;</li> <li>3) расщепляются липиды;</li> <li>4) выделяется энергия.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
81.	<p>Генетическую связь дыхания и брожения показал ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Костычев;</li> <li>2) Палладин;</li> <li>3) Бах;</li> <li>4) Кребс.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7,У8
82.	<p>Если в качестве субстрата дыхания используются органические кислоты, то величина ДК...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) равна 1;</li> <li>2) равна 0;</li> <li>3) больше 1;</li> <li>4) меньше 1.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,37,38, У15, У2, У3, У5, У6, У7
83.	<p>Какие элементы из названных являются макроэлементами?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mn, Cu;</li> <li>2) K, Ca;</li> <li>3) Zn, B;</li> <li>4) Mo, Co.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3,У4, У5, У6, У7
84.	<p>Больше всего из названных элементов в золе содержится ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fe;</li> <li>2) K;</li> <li>3) P;</li> <li>4) S.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
85.	<p>Какие части древесных растений содержат наибольшее количество золы?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кора;</li> <li>2) листья;</li> <li>3) корни;</li> <li>4) древесина.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
86.	<p>Какие элементы являются макроэлементами?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mg, S;</li> <li>2) B, Zn;</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3,У4, У5, У6

	3) Со, Мо; 4) Mn, Cu		
87.	Какая форма азота недоступна растениям? 1) азот мочевины; 2) азот аммонийный; 3) азот нитратный; 4) азот атмосферный.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3,У4, У5, У6, У7
88.	Выберите элемент, который не относится к макро-элементам: 1) Mg; 2) Са; 3) Cu; 4) К.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
89.	Выберите элемент, который не относится к микро-элементам: 1) Mn; 2) Р; 3) Cu; 4) Zn.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6,У7
90.	Мультиферментный комплекс, который катализирует процесс восстановления нитратов до аммиака, называется: 1) нитрогеназа; 2) нитратредуктаза; 3) пептидгидролаза; 4) нитратдегидрогеназа.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
91.	Основная роль в процессе азотфиксации принадлежит ферменту 1) нитрогеназе; 2) нитратредуктазе; 3) нитритредуктазе; 4) глутаматдегидрогеназе .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
92.	Симбиотически усваивают азот: 1) клевер, фасоль, горох; 2) картофель, томат, огурец; 3) тополь, яблоня, черемуха; 4) фикус, алоэ, кактус.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У8
93.	Азот в почве представлен главным образом в форме ... 1) $\text{NH}_4^+$ и $\text{NO}_3^-$ ; 2) $\text{NH}_6^+$ и $\text{NO}_2^-$ ; 3) $\text{NH}_8^+$ и $\text{NO}_3^-$ ; 4) $\text{NH}_4^+$ и $\text{NO}_2^-$ .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
94.	Выберите удобрение из группы калийных: 1) цианамид кальция; 2) карбамид; 3) костная мука; 4) сильвинит.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
95.	Выберите удобрение из группы азотных: 1) аммиачная вода; 2) двойной суперфосфат; 3) преципитат; 4) сильвинит.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
96.	Выберите удобрение из группы фосфорных: 1) томасшлак; 2) кальциевая селитра;	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7

	3) хлористый калий; 4) сульфат аммония.		
97.	Фермент, который катализирует процесс восстановления нитратов до аммиака, называется: 1) нитрогеназа; 2) нитратредуктаза; 3) пептидгидролаза; 4) нитратдегидрогеназа.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
98.	Какой макроэлемент не является таковым по процентному (количественному) составу и относится к данной группе лишь условно? 1) К; 2) Mg; 3) Са; 4) Fe.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
99.	Симбиотические азотфиксаторы в основном представлены бактериями из рода: 1) <i>Rhizobium</i> ; 2) <i>Clostridium</i> ; 3) <i>Azotobacter</i> ; 4) <i>Protozoa</i> .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
100.	К аммонийно-нитратным удобрениям относится: 1) $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ ; 2) $\text{CO} (\text{NH}_4)_2$ ; 3) $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ ; 4) $\text{Ca} (\text{NO}_3)_2$ .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
101.	Исключите соль, которая не относится к физиологически щелочным: 1) $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ ; 2) $\text{NaNO}_3$ ; 3) $\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ; 4) $\text{Ca} (\text{NO}_3)_2$ .	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
102.	Какой макроэлемент не входит в состав органических веществ и находится в клетке только в ионной форме? 1) К; 2) Mg; 3) Са; 4) Fe.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
103.	Исключите соль, которая не относится к физиологически кислым: 1) $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ ; 2) $\text{NaNO}_3$ ; 3) $\text{KCl}$ ; 4) $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ ;	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
104.	Онтогенез – это ... а) развитие организма как физиологический процесс, обеспечивающий воспроизведение себе подобных организмов; б) общее развитие организма, включающее молодость, зрелость, старость; в) индивидуальное развитие организма от зиготы до зрелости; г) индивидуальное развитие организма от зиготы до естественной смерти.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
105.	Развитие – это ...	ОПК-1,	315,31,31,35,36,37, 38,

	<p>а) специфическая ориентация процессов и структур в пространстве, приводящая к появлению морфофизиологических градиентов;</p> <p>б) необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа или всего организма, связанное с новообразованием элементов их структур;</p> <p>в) восстановление организмом повреждений или утраченной части тела;</p> <p>г) качественные изменения в структуре и функциональной активности растения и его частей в процессе онтогенеза.</p>	ПК-1, ПК-2	У15, У2, У5, У6, У7
106.	<p>Морфогенез – это ...</p> <p>а) специфическая ориентация процессов и структур в пространстве, приводящая к появлению морфофизиологических градиентов;</p> <p>б) необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа или всего организма, связанное с новообразованием элементов их структур;</p> <p>в) восстановление организмом повреждений или утраченной части тела;</p> <p>г) качественные изменения в структуре и функциональной активности растения и его частей в процессе онтогенеза.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
107.	<p>Ретарданты – ...</p> <p>а) синтетические вещества, тормозящие удлинение стебля;</p> <p>б) вещества, используемые для ускорения созревания зеленых плодов перед их уборкой;</p> <p>в) вещества для уничтожения широколистных сорняков в посевах;</p> <p>г) вещества, замедляющие созревание плодов.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
108.	<p>Почвенная засуха оказывает негативное влияние в первую очередь на ...</p> <p>1) фотосинтез;</p> <p>2) минеральное питание;</p> <p>3) процесс онтогенеза;</p> <p>4) транспорт веществ.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
109.	<p>Какие органы растений воспринимают фотопериодическое воздействие?</p> <p>1) листья;</p> <p>2) апикальные меристемы;</p> <p>3) стебли;</p> <p>4) корни.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
110.	<p>Исключите объект, не относящийся к карантинным:</p> <p>1) головня картофеля;</p> <p>2) вилт кукурузы;</p> <p>3) бурая гниль картофеля;</p> <p>4) фитофтора томатов.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
111.	<p>Что называют стрессорами?</p> <p>1) органы растения, отвечающие за стресс;</p> <p>2) защитные вещества – смолы, фитонциды и др. ;</p> <p>3) специальные органы защиты растения – колючки, жгучие волоски;</p> <p>4) неблагоприятные факторы.</p>	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
112.	<p>Какое из этих заболеваний является карантинным:</p> <p>1) мучнистая роса дуба;</p>	ОПК-1, ПК-1,	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7

	2) фитофтороз картофеля; 3) бактериальное увядание винограда; 4) линейная ржавчина пшеницы.	ПК-2	
113.	Карантинный объект рак картофеля относится к ... 1) грибным возбудителям болезней; 2) бактериальным возбудителям болезней; 3) вирусным возбудителям болезней; 4) виroidным возбудителям болезней.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
114.	Какие вещества в большом количестве накапливаются в растениях при подготовке к зиме? 1) сахара; 2) нуклеиновые кислоты; 3) аминокислоты; 4) ауксины.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
115.	Почему при подмораживании у растений в большей степени повреждаются молодые листья? 1) содержат много воды и мало сахаров; 2) содержат много липидов и белка; 3) содержат мало воды и много сахаров; 4) содержат много воды и много сахаров.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
116.	В какую фазу роста и развития растений засуха наносит наибольший вред? 1) в период формирования генеративных органов; 2) в период вегетативного роста; 3) в период плодоношения; 4) в фазу старения.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
117.	Какой естественный регулятор роста ускоряет созревание плодов? 1) этилен; 2) кинетины; 3) гибберелловая кислота; 4) ауксины.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
118.	Развитие – это ... а) специфическая ориентация процессов и структур в пространстве, приводящая к появлению морфофизиологических градиентов; б) необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа или всего организма, связанное с новообразованием элементов их структур; в) восстановление организмом повреждений или утраченной части тела; г) качественные изменения в структуре и функциональной активности растения и его частей в процессе онтогенеза.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
119.	Засухоустойчивость растений определяется высокими показателями ... 1) водоудерживающей способности; 2) активности ферментов; 3) синтеза сахаров; 4) гидролиза крахмала.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7
120.	Для борьбы с полеганием хлебных злаков используют ... 1) гербициды; 2) ретарданты; 3) десиканты;	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35,36,37, 38, У15, У2, У5, У6, У7

4) дефолианты.		
----------------	--	--

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Клетка, имеющая осмотическое давление клеточного сока 5 атм, погружена в раствор хлористого калия, осмотическое давление которого 10 атм. Что произойдет с клеткой?	ОПК-1, ПК-1	315,31, У15,У2
2.	У некоторых комнатных растений незадолго перед дождем появляются капли воды на кончиках листьев. Как объяснить это явление?	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15,У2
3.	В одном из опытов профессора Л. А. Иванова 20-летняя сосна была спилена 3.XI, торец пня был тщательно смазан салом и закрыт клеенкой, после чего периодически определялась влажность древесины пня, которая оказалась равной: 3.XI – 60,2%, 5.XI – 62,2, 9.XI – 63,7%. Как объяснить полученные результаты?	ОПК-1, ПК-1	315,31, 31, 33, У15,У2
4.	В клетках каких растений больше осмотическое давление клеточного сока: у растущих на солончаках или у растений незасоленных почв? У выросших в тенистом влажном месте или у растущих в степи? Как объяснить эти различия?	ОПК-1, ПК-1	315,31, 31, 33, У15,У2
5.	Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в ряд растворов, осмотическое давление которых равно 5, 7, 10, 12, 16, 18 и 20 атм. Клетки этой ткани перед погружением в растворы имели тургорное давление 6 атм, а осмотическое давление клеточного сока – 16 атм. В каких растворах: а) клетки будут всасывать воду, б) клетки будут отдавать воду, в) будет наблюдаться плазмолиз клеток?	ОПК-1, ПК-1	315,31, 31, У15,У2
6.	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 9 атм не изменил своих размеров. Объяснить.	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15,У2
7.	В двух плошках с почвой были выращены проростки кукурузы при одинаковых условиях. Затем одну плошку поставили в сосуд с водой комнатной температуры, а вторую – в сосуд с водой, нагретой до 30° С, после чего обе плошки закрыли стеклянными колпаками. У каких проростков будет наблюдаться более интенсивная гуттация? Как это объяснить?	ОПК-1, ПК-1	315,31,31, У15,У2
8.	Какие группы органических веществ вы знаете? Охарактеризуйте их.	ОПК-1, ПК-1	315,31, 31, У15,У2
9.	Аминокислоты и белки. Приведите их химический состав, расскажите о полимерном строении белковых макромолекул.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2
10.	Что такое ферменты? Расскажите о механизме их работы.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2
11.	Углеводы растений. Расскажите об отличиях в химическом составе и структуре, приведите примеры.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2

12.	Липиды как органические вещества, их химический состав и структура.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2
13.	В чем отличие растительных масел от других липидов? Расскажите о насыщенных и ненасыщенных жирных кислотах.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2
14.	Известно, что в период весеннего сокодвижения в пасоке древесных растений содержится много растворимых сахаров. Каково их происхождение?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2
15.	Почему очень концентрированные растворы хлорофилла имеют темно-красный цвет?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2
16.	Как объяснить хлороз яблони, выросшей на почве с высоким содержанием извести?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35, 38, У15,У2, У3, У4, У5
17.	Перечислите диагностические признаки недостатка азота в растениях.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35, 36, 37, 38, У15, У2, У3, У4, У5
18.	Перечислите диагностические признаки недостатка фосфора в растениях.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35, 36, 37, 38, У15, У2, У3, У4, У5
19.	Перечислите диагностические признаки недостатка калия в растениях.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35, 36, 37, 38, У15, У2, У3, У4, У5, У6
20.	Перечислите диагностические признаки недостатка магния в растениях.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35, 36, 37, 38, У15, У2, У3, У4, У5,
21.	Перечислите диагностические признаки недостатка железа в растениях	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,33,35, 36, 37, 38, У15, У2, У3, У4, У5
22.	Каков биологический смысл красной окраски глубоководных морских водорослей?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2, У3
23.	У каких растений обычно образуется листовая мозаика – у светолюбивых или теневыносливых?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 38, У15,У2, У3
24.	К какой группе удобрений относится навоз? Обоснуйте влияние его использования на развитие сорной растительности.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 37,38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
25.	Как объяснить появление бурых пятен на листьях растений при повреждении их засухой или болезнями?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 37,38, У15, У2, У3, У5, У7
26.	Что более опасно для растений: зимние морозы или весенние заморозки? Объясните.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 37,38, У15, У2, У3, У5, У7
27.	Сравните понятия «сорные растения» и «карантинные сорные растения»	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 37,38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У7
28.	Из предложенного списка видов выберите карантинные объекты, который относятся к вирусным и виroidным возбудителям заболеваний.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 37,38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
29.	Из предложенного списка видов выберите карантинные	ОПК-1,	315,31,31,35,



	объекты, который относятся к бактериальным возбудителям заболеваний.	ПК-1, ПК-2	37,38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7
30.	Из предложенного списка видов выберите карантинные объекты, который относятся к грибным возбудителям заболеваний.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	315,31,31,35, 37,38, У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	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.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У7, Н15, Н16, Н3, Н4
2.	Чему равна сосущая сила клеток, если известно, что при погружении в 0,3 М раствор сахарозы размеры клеток увеличились, а в 0,4 М растворе остались без изменения? Опыт проводился при температуре 27° С.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У7, Н15, Н16, Н3, Н4
3.	Две живые клетки соприкасаются друг с другом. Куда пойдет вода, если у первой клетки осмотическое давление клеточного сока равно 10 атм и тургорное давление 6 атм, а у второй клетки соответствующие показатели составляют 15 и 12 атм? Объясните.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, Н15, Н16, Н3, Н4
4.	Дерево, имеющее листовую поверхность 12 м <sup>2</sup> , испарило за 2 ч 3 кг воды. Чему равна интенсивность транспирации?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, У8, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
5.	Сколько воды испарит растение за 5 мин, если интенсивность транспирации его равна 120 г/м <sup>2</sup> .ч, а поверхность листьев – 240 см <sup>2</sup> ?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
6.	За вегетационный период растения накопили 2,1 кг органического вещества и испарили за это время 525 кг воды. Определить продуктивность транспирации.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
7.	Чему равен транспирационный коэффициент дерева, испарившего за вегетационный период 2 т воды и накопившего за это время 10 кг сухого вещества?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н6
8.	За 20 мин побег, листовая поверхность которого равна 240 см <sup>2</sup> , поглотил 16 мг СО <sub>2</sub> . Определить интенсивность фотосинтеза.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
9.	Сколько органического вещества выработает растение за 15 мин, если известно, что интенсивность фотосинтеза составляет 20 мг/дм <sup>2</sup> .ч, а поверхность листьев равна 2,5 м <sup>2</sup> ?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
10.	Определение фотосинтеза методом листовых половинок проводилось с 8 до 12 ч. Взвешивание высушенных проб листьев дало следующие результаты: а) освещенные листья: 8 ч – 0,2203 г, 12 ч – 0,2603 г; б) затемненные листья: 8 ч – 0,2350 г, 12 ч – 0,2050 г. Площадь всех проб была одинаковой и составляла 100 см <sup>2</sup> . Вычислить по приведенным данным интенсивность фотосинтеза.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6

11.	15 г почек выделили за 30 мин 3 мг CO <sub>2</sub> . Определить интенсивность дыхания на 1 г сухого веса в час, если известно, что содержание воды в почках составляет 60% к сырому весу.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
12.	Сколько CO <sub>2</sub> выделит 1 кг семян за 10 суток, если известно, что интенсивность дыхания этих семян равна 0,1 мг CO <sub>2</sub> на 1 г сухого веса в час, а содержание воды в семенах – 37,5%?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
13.	В вегетационном опыте изучалось влияние различных удобрений на урожайность пшеницы. Опыт был поставлен в четырех вариантах: 1) неудобренная почва (контроль), 2) аммиачная селитра, 3) суперфосфат, 4) аммиачная селитра + суперфосфат. Урожай во втором варианте получился в 1,5 раза выше, чем в контроле, в третьем не отличался от контроля, а в четвертом – в 2 раза больше, чем в контроле. Как объяснить полученные результаты?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
14.	В металлическом сосуде с почвой было выращено растение. После того как растение хорошо развилось, полив был прекращен, а поверхность почвы защищена от испарения. Когда растение впало в состояние устойчивого завядания, из сосуда взяли пробу почвы весом 5,16 г и высушили при 100° С, после чего вес пробы стал равен 4,80 г. Определить коэффициент завядания.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
15.	Различные растения выдерживались в холодильной камере, в которой постепенно понижалась температура. При этом было установлено, что отмирание шоколадного дерева происходило при +8°С, хинного дерева – при +2° С, хлопчатника – при +1°С, кукурузы – при -2° С, лимона – при -8° С, апельсина – при -10° С, озимой ржи – при -30° С, сосны – при -43° С. На основе этих данных дайте оценку степени морозоустойчивости и холодостойкости перечисленных растений.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
16.	Проведите сравнительный анализ развития яровых и озимых сорняков, уточните сроки цветения и созревания семян сорняков при прорастании в осеннее и весеннее время. Как отличается система защитных мероприятий культурных растений при каждом варианте развития сорняков?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
17.	Средняя плотность популяции карантинного сорняка амброзии трехраздельной составляет 15,6 особей на 1 м <sup>2</sup> , средняя потенциальная семенная продуктивность – 455 семян на растение. Рассчитайте, какое количество семян может образоваться в популяции площадью 100 м <sup>2</sup> , если известно, что соотношение реальной семенной продуктивности к потенциальной у амброзии трехраздельной составляет 77%.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
18.	Исследования Российского ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса показывают, что содержание жизнеспособных семян в 1 т навоза составляет от 43 до 56 тыс., в курином помете – 120-412 тыс., в илистой и твердой фракциях свиного навоза — почти миллион, в торфе — от 10 до 37 тыс. семян. Всхожесть, выделенных из торфа и навоза, семян достигает 25-84%. Рассчитайте, какое количество сорных растений может прорасти на 1 га, если средняя норма внесения навоза составляет 20-30 т/га, торфа – 15-30 т/га.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
19.	Прочтите характеристику морфофизиологических пока-	ОПК-1,	У15, У2, У3,

	зателей и отделите признаки, указывающие на недостаток азота, от признаков, указывающих на недостаток магния: 1. Ткани между жилками нижних листьев желтеют, белеют, жилки зеленые. 2. Листья хрупкие с загнутыми вверх краями, у плодовых деревьев на крупных листьях между жилками развивается некроз. 3. У листьев некоторых культур, в том числе древесных, появляется красноватый или багровый пигмент. 4. Пожелтение начинается с нижних листьев, с их верхушек, и распространяется на более верхние листья. 5. Рост и плодоношение резко ухудшены.	ПК-1, ПК-2	У4, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6
20.	Определите, о недостатке какого микроэлемента свидетельствуют эти морфофизиологические показатели. У картофеля медленно развивается общее пожелтение листьев и жилок, как при недостатке азота, но листья не засыхают. У овощных нижние листья толстые, твердые, постепенно желтеют. Стебли твердые, деревянистые, ненормально удлинённые, веретенообразно скрученные. Корневая система сильно развита. У бобовых молодые листья и жилки светло-зеленые или желтые.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У4, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5, Н6

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

Не предусмотрены.

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены.

#### 5.3.2.6. Перечень ситуационных задач по результатам лабораторных работ

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	2. Найдите осмотическое давление 0,2 М раствора хлористого калия при 0°C. Изотонический коэффициент данного раствора равен 1,8.	ОПК-1	У15, Н15, Н16
2.	Осмотическое давление клеточного сока равно 16 атм, а тургорное давление этой клетки составляет 3/4 от максимальной величины. Чему равна сосущая сила клетки?		У15, Н15, Н16
3.	Чему равно осмотическое давление децимолярного раствора глюкозы при 20°C?	ОПК-1,	У15, Н15, Н16
4.	Транспирационный коэффициент равен 125 мл/г. Найти продуктивность транспирации.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У5, У7, Н15, Н16, Н3, Н4
5.	Осмотическое давление клеточного сока равно 16 атм, а тургорное давление этой клетки составляет 3/4 от максимальной величины. Чему равна сосущая сила клетки?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У5, Н15, Н16, Н3, Н4
6.	Дерево за 1 ч испарило 500 г, а корневая система поглотила за это же время 450 г воды. Какие условия внешней среды могли вызвать указанное несоответствие количества поглощенной и испаренной воды? Как это отразится на растении?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У5, У7, Н15, Н16, Н3, Н4
7.	Два одинаковых листа были выдержаны три дня в темноте, а	ОПК-1,	У15, У2,

	затем были освещены в течение 2 ч: первый лист – красным, а второй – желтым светом одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала? Как это объяснить?	ПК-1, ПК-2	У3, У5, У7, Н15, Н16, Н3,Н4
8.	В 2 колбы налито одинаковое количество раствора Ва(ОН) <sub>2</sub> . Колбы плотно закрыты пробками с крючками, к которым подвешены марлевые мешочки с одинаковыми навесками проросших и непроросших семян. По истечении одинакового времени раствор в колбах протитровали соляной кислотой. На титрование какой колбы пойдет больше кислоты? Объясните.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У5, У7, Н15, Н16, Н3,Н4
9.	Зеленый лист на свету при температуре 25° С интенсивно поглощал СО <sub>2</sub> , а при повышении температуры до 40° С начал выделять углекислоту. Как объяснить отмеченное изменение газообмена листа?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У5, У7, Н15, Н16, Н3
10.	Сеянцы сосны выращивались в трех вегетационных сосудах с почвой, влажность которой составляла: 1) 30%, 2) 60%, 3) 90% от полной влагоемкости. По истечении 5 месяцев была измерена длина главного побега сеянцев, которая оказалась в соответствующих сосудах равной: 1) 3,9 см, 2) 11,5 см, 3) 6,4 см. Как объяснить полученные результаты?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У5, У7, Н15, Н16, Н3,Н4
11.	Растения выращивались в вегетационных сосудах с исследуемой почвой. В первый сосуд никаких удобрений не вносилось (контроль), во второй добавили калийное удобрение, в третий – фосфорное, в четвертый – азотное. Остальные условия (освещение, температура, полив и пр.) были для всех сосудов одинаковы. Рост растений во втором сосуде не отличался от контроля, в третьем был немного лучше, а в четвертом гораздо лучше, чем в контрольном сосуде. Сделайте выводы из приведенных результатов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У4, У5, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5,Н6
12.	В одном из опытов профессора Л. А. Иванова 20-летняя сосна была спилена 3.XI, торец пня был тщательно смазан жиром и закрыт клеенкой, после чего периодически определялась влажность древесины пня, которая оказалась равной: 3.XI – 60,2%, 5.XI – 62,2, 9.XI – 63,7%. Как объяснить полученные результаты?	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У5, У7, Н15, Н16, Н3,Н4
13.	К соку, отжатому из стебля, черешка и листовой пластинки, добавили раствор дифениламина в крепкой серной кислоте. Ни один из перечисленных объектов не дал посинения, несмотря на то, что почва, на которой выращивалось растение, была богата нитратами. Сделайте вывод на основе полученных результатов	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У4, У7, Н15, Н16, Н3,Н4
14.	О недостатке какого элемента для нормального развития растения свидетельствуют следующие признаки: нижние листья мелкие, темно-зеленые или серовато-зеленые, у отдельных особей нижние поверхности листьев и стеблей имеют пурпурно-красный цвет; рост заторможен; у картофеля на клубнях появляются ржаво-желтые пятна, у плодовых - тонкие побеги с мелкими листьями оранжево-желтого оттенка.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У4, У5, У7, Н15, Н16, Н3,Н4
15.	О недостатке какого элемента для нормального развития растения свидетельствуют следующие признаки: пожелтение начинается с верхушек нижних листьев, затем переходит на более верхние. У кукурузы желтеет центральная жилка, края остаются зелеными, рост и плодоношение резко ухудшены, стебли и побеги тонкие, листья рано опадают.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	У15, У2, У3, У4, У5, У7, Н15, Н16, Н3, Н4
16.	В свежих корнеплодах сахарной свеклы содержалось около 1 % редуцирующих сахаров, а в подвявших — в 5 раз больше. Как	ОПК-1, ПК-1, ПК-	У15, У2, У5,

	это объяснить	2	У7,Н15, Н16, Н3,Н4
17.	К измельченному растительному материалу добавили воды и нагрели в кипящей водяной бане. Одинаковые количества полученной вытяжки налили в две пробирки. К первой порции добавили равный объем фелинговой жидкости и довели до кипения. Во вторую пробирку внесли 3 капли 20%-ной НС1, вскипятили, после чего добавили фелинговой жидкости и вновь нагрели до 100° С. Какие выводы можно будет сделать, если получатся следующие результаты: а) в обеих пробирках цвет жидкости не изменился, б) в первой пробирке цвет жидкости остался синим, а во второй появился кирпично-красный осадок, в) в обеих пробирках образовалось одинаковое количество закиси меди, г) в обеих пробирках выпал осадок закиси меди, причем во второй пробирке значительно больше, чем в первой?	ОПК-1, ПК-1, ПК- 2	У15, У2, У5, У7,Н15, Н16, Н3,Н4
18.	В работе Ч. Дарвина «О способности растений к движению» приведено описание результатов опыта с проростками канаречной травы: проростки, у которых верхушки колеоптилей были закрыты непрозрачными колпачками, а остальная часть подвергнута одностороннему освещению, продолжали расти вертикально, в то время как у проростков, верхушки которых получали боковое освещение, а нижняя часть была засыпана влажным песком, наблюдался изгиб этой затемненной части в сторону света. Как объяснить результаты этого опыта?	ОПК-1, ПК-1, ПК- 2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5,Н6
19.	Определите, к каким категориям движений относятся следующие явления (если имеет место тропизм, то укажите, какой именно—положительный, отрицательный или поперечный): а) поворачивание соцветий подсолнечника к солнцу, б) поднятие соломины злака после полетания, в) рост корневища поперек склона, г) рост пыльцевой трубки по направлению к семяпочке, д) рост спорангиеносцев плесневого гриба мукора в сторону от влажного субстрата, е) закрывание соцветий одуванчика в пасмурную погоду, ж) быстрое изгибание тычиночных нитей барбариса при прикосновении к особой подушечке у их основания, з) раскрытие зрелых плодов желтой акации.	ОПК-1, ПК-1, ПК- 2	У15, У2, У3, У6, У7, Н15, Н16, Н3, Н4, Н5,Н6
20.	Как объяснить, что хвоя сосны, выдерживающая зимой морозы до - 40° С, летом гибнет при искусственном охлаждении до - 8° С?	ОПК-1, ПК-1, ПК- 2	У15, У2, У3, У5, У6, У7, Н15, Н16, Н3,Н4, Н5

#### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

##### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

<b>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>		
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов
Код	Содержание	Вопросы к зачету

315	Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при решении задач в области физиологии и биохимии растений	1-30
У15.	Применять информационно-коммуникационные технологии при решении основных задач в области физиологии и биохимии растений	3-30
<b>ПК-1 – Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства</b>		
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов
Код	Содержание	Вопросы к зачету
31	Сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды	1-30
31	Физиологию и биохимию формирования урожая и процессов при хранении продукции растениеводства	2-30
33	Динамику потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития	3,4,11-24, 26
У2	Определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза,	3-30
У3	Определять устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки озимых культур	4-30
У4	Диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям	4, 9, 21-24
<b>ПК-2 – Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства продукции растениеводства</b>		
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов
Код	Содержание	Вопросы к зачету
35	Основные системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства, на основе физиологических и биохимических процессов растений	4-30
36	Площадь питания сельскохозяйственных культур	11-26
37	Влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней, вредителей и ведение	4,11-30

	мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	
38	Способы оптимизации эффективности производства продукции растениеводства с учетом природных и хозяйственных факторов	3-30
У5	Применять знания из физиологии и биохимии растений для оптимизации системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	4-30
У6	Выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями	4,9,11-20, 25-30
У7	Оптимизировать эффективность производства продукции растениеводства за счет разработки экологически обоснованной интегрированной системы защиты на основе физиологических и биохимических процессов	4,9,11-20, 25-30

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

<b>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	ситуационные задачи
315	Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при решении задач в области физиологии и биохимии растений	1-120	1-30		
У15	Применять информационно-коммуникационные технологии при решении основных задач в области физиологии и биохимии растений	1-120	1-30	1-20	1-20
Н15	Обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результа-			1-20	1-20

	тов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства				
Н16	Решения типовых задач в области физиологии и биохимии растений на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий			1-20	1-20
<b>ПК-1 – Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства</b>					
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	ситуационные задачи
31	Сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды;	1-120	1-30		
31	Физиологию и биохимию формирования урожая и процессов при хранении продукции растениеводства	1-120	2-30		
33	Динамику потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития	8, 12-26, 47-69, 83-103, 107-109, 111, 116	3, 4, 16-21		
У2	Определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза,	8-120	1-30	1-20	4-20
У3	Определять устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки озимых культур	8, 12-26, 47-103	16-30	1-20	7,8, 11, 13, 15, 18, 19, 20



У4	Диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям	86-103	16-21, 24, 27-30	13, 19, 20	11, 13, 14, 15
НЗ	Обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения	8, 12-26, 37-120	16-21, 24, 27-30	1-20	4-20
<b>ПК-2 – Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства продукции растениеводства</b>					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	ситуационные задачи
35	Основные системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства, на основе физиологических и биохимических процессов растений	8, 12-120	9-30		
36	Площадь питания сельскохозяйственных культур	13-26, 47-69, 83-120	17-21		
37	Влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней, вредителей и ведение мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	8, 12-26, 49-120	17-21, 24-30		
38	Способы оптимизации эффективности производства продукции растениеводства с учетом природных и хозяйственных факторов	8-120	9-30		
У5	Применять знания из физиологии и биохимии растений для оптимизации системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	8, 12-120	16-21, 24-30	1-20	4-20
У6	Выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сор-	8, 12-26, 37-85	24, 27-30	4-20	18, 19, 20

	ной растительностью, вредителями и болезнями				
У7	Оптимизировать эффективность производства продукции растениеводства за счет разработки экологически обоснованной интегрированной системы защиты на основе физиологических и биохимических процессов	8, 12-26, 37-120	24-30	4-20	6-20
Н4	Разработки системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства на основе физиологических и биохимических процессов сельскохозяйственных растений			1-20	1-20
Н5	Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков			4-20	18-20
Н6	Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов			4-20	11, 18, 19

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания
1.	Рогожин В.В. Биохимия растений. – Москва: ГИОРД, 2012 <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741</a> >.	Учебное
2.	Беляева О.Б. Светозависимый биосинтез хлорофилла. – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70757">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70757</a> >.	Учебное
3.	Физиология растений / Крысанов Ю.В., Тарова З.Н., Бобрович Л.В. — Москва: МичГАУ (Мичуринский государственный аграрный университет), 2008. – <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47092</a> >	Учебное
4.	Верзилина Н.Д., Олейникова Е.М., Гасанова Е.С. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. – Воронеж: ВГАУ,	Методическое

	2010<URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a> >.	
5.	Рогожин, В. В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции. – Москва: ГИОРД, 2016. – <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69867">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69867</a> >.	Методическое
6.	Третьяков Н.П. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. – М: КолосС, 2005.	Учебное
7.	Конюшенко В. И. Методические указания по выполнению лабораторно-практической работы на тему: "Основные показатели водного режима растений и их использование в программировании урожайности с/х культур" по дисциплине "Физиология и биохимия с/х растений": / Конюшенко В.И., Тарова З.Н. – Москва : МичГАУ, 2008. <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47068">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47068</a> >.	Методическое
8.	Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. – М.: Дрофа, 2010.	Учебное
9.	Олейникова Е.М. Физиология и биохимия растений. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Воронеж: ВГАУ, 2019.	Методическое
10.	Олейникова Е.М. Физиология и биохимия растений. Методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (очная форма обучения). – Воронеж: ВГАУ, 2019.	Методическое
11.	Олейникова Е.М. Физиология и биохимия растений. Методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (заочная форма обучения). – Воронеж: ВГАУ, 2019.	Методическое
12.	Физиология растений /М.: АН РФ	Периодическое
13.	Ботанический журнал / СПб: БИН им. Комарова.	Периодическое
14.	Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Свободный доступ из интрасети ВГАУ.	Периодическое
15.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ	Периодическое

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1.	ЭБС «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2.	ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
3.	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
4.	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
5.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>
6.	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	<a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a>
7.	Справочная правовая система КонсультантПлюс	В Интрасети
8.	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (деловые бумаги, специальный выпуск)	В Интрасети
9.	Электронный периодический справочник «Система-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 наукометрическая база данных издательства Elsevier Scopus	В Интрасети
12.	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
13.	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
14.	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>
15.	Международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН	<a href="http://www.cnshb.ru/f_t_jour.shtm">http://www.cnshb.ru/f_t_jour.shtm</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	База данных ФАОСТАТ	<a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>
2	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
3	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
5	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
6	Росреестр: Публичная кадастровая карта	<a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a>
7	Федеральная государственная система территориального планирования	<a href="https://fgistp.economy.gov.ru/">https://fgistp.economy.gov.ru/</a>
8	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
9	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

1.	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2.	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3.	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России	<a href="http://agronomiy.ru/">http://agronomiy.ru/</a>
4.	Агрономический портал «Агроном. Инфо»	<a href="http://www.agronom.info/">http://www.agronom.info/</a>
5.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	<a href="http://www.mnr.gov.ru">http://www.mnr.gov.ru</a>
6.	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования	<a href="http://www.control.mnr.gov.ru">http://www.control.mnr.gov.ru</a>
7.	База данных для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля	<a href="http://cnshb.ru/aw/russian">http://cnshb.ru/aw/russian</a>

8.	Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности	<a href="http://www.rusrec.ru">http://www.rusrec.ru</a>
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

<p>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</p>	<p>Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, видеопроекторное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; экран; выход в локальную сеть и Интернет, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, видеопроекторное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; экран; выход в локальную сеть и Интернет, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer и учебно-наглядные пособия: табличный материал по всем разделам физиологии растений; систематический гербарий основных семейств ЦЧР</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 314</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: микроскопы; стерилизаторы; рефрактометр; шкаф сушильный; термостат; холодильник-термостат; центрифуга; шкаф вытяжной; весы; гомогенизатор; дистиллятор; лупы увеличительные; табличный материал по всем разделам физиологии растений; систематический гербарий основных семейств ЦЧР; растительные образцы, семена, плоды для проведения лабораторных работ</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 315</p>
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: 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, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 117, 118, 269</p>

и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники 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, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 (с 16.00 до 20.00), читальный зал (ауд. 232 а)
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№ п/п	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / 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

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Ботаника	Селекции, семеноводства и биотехнологии	Голева Г.Г.
Земледелие с основами почвоведения и агрохимии	Земледелия, растениеводства и защиты растений	Лукин А.Л.
Растениеводство	Земледелия, растениеводства и защиты растений	Лукин А.Л.
Технология хранения продукции растениеводства	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Голева Г.Г., зав. кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии	20.06.2020	нет Рабочая программа, фонд оценочных средств актуализированы для 2020-2021 учебного года	
Голева Г.Г., зав. кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии	03.06.2021	нет Рабочая программа, фонд оценочных средств актуализированы для 2021-2022 учебного года	
Зав. кафедрой Г.Г. Голева	Протокол № 11 от 15.06.2022 г.	Есть 3. Объем дисциплины и виды работ, 3.1 Очная форма обучения, 3.2. Очно-заочная форма обучения	В связи с изменением учебного плана на 2022-2023 г. скорректированы объем часов и виды работ
Зав. кафедрой Г.Г. Голева	Протокол № 11 от 15.06.2022 г.	Есть 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам 4.2.1. Очная форма обучения, 4.2.2. Очно-заочная форма обучения	В связи с изменением учебного плана на 2022-2023 г. скорректированы объем часов контактной работы (лекции и практические занятия) и самостоятельной работы
Зав. кафедрой Г.Г. Голева	Протокол № 11 от 15.06.2022 г.	Есть 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	В связи с изменением учебного плана на 2022-2023 г. скорректирован объем часов самостоятельной работы
Зав. кафедрой Г.Г. Голева	Протокол № 11 от 15.06.2022	Есть 7. Материально-техническое и про-	Заменено «GoogleChrome» на «Яндекс Браузер»

