

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрономии, агрохимии  
и экологии Пичугин А.П.

«25»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.21 – Физиология и биохимия растений**

Направление подготовки: 35.03.05 – «Садоводство»

Направленность (профиль):

«Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра земледелия и защиты растений

Разработчик рабочей программы:  
доктор с.-х. наук, профессор Верзилина Н.Д.

Воронеж – 2023г

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство, утвержденный приказом Минобрнауки России от 01 августа 2017 г. №737, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры земледелия и защиты растений (протокол № 9 от 20.06.2024)

**И.о. заведующего кафедрой**



**Пичугин А.П.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 22 июня 2024 г.).

**Председатель методической  
комиссии**



**(Несмеянова М.А.)**

подпись

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

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

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

### **1.2. Задачи дисциплины**

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

### **1.3. Предмет дисциплины**

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

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина относится к базовой (обязательной) части учебного Б1.О.21 и является обязательной для изучения.

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

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

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

## 3. Объём дисциплины и виды работ

### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели  | Семестр |                 | Всего                  |
|---|---------|-----------------|------------------------|
|   | 3       | 4               |                        |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч  | 2 / 72  | 3 / 108         | 5 / 180                |
| Общая контактная работа, ч  | 42,15   | 36,25           | 78,40                  |
| Общая самостоятельная работа, ч   | 29,85   | 71,75           | 101,60                 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 42,00   | 36,00           | 78,00                  |
| лекции  | 14      | 18              | 32,00                  |
| лабораторные-всего  | 28      | 18              | 46,00                  |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 21,00   | 62,90           | 83,90                  |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,15    | 0,25            | 0,40                   |
| зачет   | 0,15    | -               | 0,15                   |
| зачет с оценкой   | -       | 0,25            | 0,25                   |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 8,85    | 8,85            | 17,70                  |
| подготовка к зачету   | 8,85    | -               | 8,85                   |
| подготовка к зачету с оценкой   | -       | 8,85            | 8,85                   |
| Форма промежуточной аттестации  | зачет   | зачет с оценкой | зачет, зачет с оценкой |

### 3.1. Заочная форма обучения

| Показатели  | Курс            | Всего           |
|---|-----------------|-----------------|
|   | 2               |                 |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч  | 5 / 180         | 5 / 180         |
| Общая контактная работа, ч  | 18,25           | 18,25           |
| Общая самостоятельная работа, ч   | 161,75          | 161,75          |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 18,00           | 18,00           |
| лекции  | 8               | 8,00            |
| лабораторные-всего  | 10              | 10,00           |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 152,90          | 152,90          |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,25            | 0,25            |
| зачет с оценкой   | 0,25            | 0,25            |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 8,85            | 8,85            |
| подготовка к зачету с оценкой   | 8,85            | 8,85            |
| Форма промежуточной аттестации  | зачет с оценкой | зачет с оценкой |

## 4. Содержание дисциплины

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

*Раздел 1. Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами.*

Подраздел 1.1. Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин.

Подраздел 1.2. Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации.

Подраздел 1.3. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений.

*Раздел 2. Физиология и биохимия растительной клетки.*

Подраздел 2.1. Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов.

Подраздел 2.2. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой. Превращения веществ и энергии в клетке.

Подраздел 2.3. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.

*Раздел 3. Водный обмен.*

Подраздел 3.1. Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растении.

Подраздел 3.2. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации.

Подраздел 3.3. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации.

Подраздел 3.4. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.

#### *Радел 4. Фотосинтез.*

Подраздел 4.1. Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у С<sub>3</sub> -, С<sub>4</sub> - и САМ – растений. Фотодыхание.

Подраздел 4.2. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Методы изучения фотосинтеза.

Подраздел 4.3. Светолюбивые и теневыносливые растения. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.

#### *Радел 5. Дыхание.*

Подраздел 5.1. Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий.

Подраздел 5.2. Роль дыхания в жизни растений. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

#### *Радел 6. Минеральное питание.*

Подраздел 6.1. Химический элементный состав растений. Макро – и микро-элементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания.

Подраздел 6.2. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение.

Подраздел 6.3. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.

#### *Радел 7. Обмен и транспорт веществ в растении.*

Подраздел 7.1. Специфика обмена веществ у растений. Превращение азотистых веществ в растении. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена растения

Подраздел 7.2. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Роль дыхания в биосинтезах. Биосинтетическая деятельность корня. Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Донорно- акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растении.

Подраздел 7.3. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.

#### *Радел 8. Рост и развитие.*

Подраздел 8.1. Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения.

Подраздел 8.2. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии.

Подраздел 8.3. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции,

полярность, регенерация), их использование в растениеводстве. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом.

Подраздел 8.4. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений.

Подраздел 8.5. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Значение работ Д.А. Сабинина в изучении онтогенеза. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями.

#### *Радел 9. Приспособление и устойчивость.*

Подраздел 9.1. Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя.

Подраздел 9.2. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И. Туманова в изучении морозоустойчивости растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Методы определения жизнеспособности озимых и многолетних культур.

Подраздел 9.3. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости.

Подраздел 9.4. Действие на растение загрязнения среды. Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета.

Подраздел 9.5. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам.

#### *Радел 10. Физиология и био химия формирования качества урожая.*

Подраздел 10.1. Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая.

Подраздел 10.2. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала.

Подраздел 10.3. Физиолого-биохимические подходы в разработке приемов получения экологически безопасной продукции.

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

### **4.2.1. Очная форма обучения**

| № п/п | Раздел дисциплины                                      | Контактная работа |    |    |    | СР |
|-------|--|-------------------|----|----|----|----|
|       |  | Л                 | СЗ | ПЗ | ЛР |    |
| 1     | Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами | 4                 | -  | -  | 2  | 6  |
| 2     | Физиология и биохимия растительной клетки              | 4                 | -  | -  | 4  | 8  |
| 3     | Водный обмен   | 2                 | -  | -  | 6  | 8  |
| 4     | Фотосинтез   | 2                 | -  | -  | 8  | 8  |
| 5     | Дыхание  | 4                 | -  | -  | 6  | 8  |
| 6     | Минеральное питание                                    | 4                 | -  | -  | 6  | 8  |
| 7     | Обмен и транспорт веществ в растении                   | 2                 | -  | -  | 4  | 8  |

|       |  |    |   |   |    |      |
|-------|--|----|---|---|----|------|
| 8     | Рост и развитие                                    | 4  | - | - | 4  | 8    |
| 9     | Приспособление и устойчивость                      | 4  | - | - | 4  | 8    |
| 10    | Физиология и биохимия формирования качества урожая | 2  | - | - | 6  | 13,9 |
| Итого |  | 32 | - | - | 50 | 83,9 |

#### 4.2.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины                                      | Контактная работа |    |    |     | СР    |
|-------|--|-------------------|----|----|-----|-------|
|       |  | Л                 | СЗ | ПЗ | ЛР  |       |
| 1     | Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами | 0,5               | -  | -  | 0,5 | 8     |
| 2     | Физиология и биохимия растительной клетки              | 0,5               | -  | -  | 0,5 | 16    |
| 3     | Водный обмен   | 1                 | -  | -  | 1   | 16    |
| 4     | Фотосинтез   | 1                 | -  | -  | 1   | 16    |
| 5     | Дыхание  | 1                 | -  | -  | 1   | 16    |
| 6     | Минеральное питание                                    | 1                 | -  | -  | 1   | 16    |
| 7     | Обмен и транспорт веществ в растении                   | 1                 | -  | -  | 1   | 16    |
| 8     | Рост и развитие  | 1                 | -  | -  | 1   | 16    |
| 9     | Приспособление и устойчивость                          | 0,5               | -  | -  | 0,5 | 16    |
| 10    | Физиология и биохимия формирования качества урожая     | 0,5               | -  | -  | 0,5 | 16,9  |
| Итого |  | 8                 | -  | -  | 8   | 152,9 |

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

| № п/п | Тема самостоятельной работы                            | Учебно-методическое обеспечение  | Объём, ч       |                |
|-------|--|--|----------------|----------------|
|       |  |  | форма обучения | форма обучения |
|       |  |  | очная          | заочная        |
| 1     | Введение. Физиология растений, её связь с дисциплинами | 1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/535709">https://urait.ru/bcode/535709</a><br>2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490412">https://urait.ru/bcode/490412</a><br>3. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : Учебник для студентов вузов по агр. специальностям / Н. Н. Третьяков [и др.] ; под ред. Н. Н. Третьякова. — М. : Колос, 2000. — 639с. | 6              | 8              |
| 2     | Физиология и биохимия растительной клетки              |  | 8              | 16             |
| 3     | Водный обмен   |  | 8              | 16             |
| 4     | Фотосинтез   |  | 8              | 16             |
| 5     | Дыхание  |  | 8              | 16             |
| 6     | Минеральное питание                                    |  | 8              | 16             |
| 7     | Обмен и транспорт веществ в растении                   |  | 8              | 16             |
| 8     | Рост и развитие  |  | 8              | 16             |
| 9     | Приспособление и устойчивость                          |  | 8              | 16             |
| 10    | Физиология и биохимия формирования каче-               |  | 13,9           | 16,9           |

|             |   |      |       |
|-------------|---|------|-------|
| ства урожая | <p>Дымина, Е. В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений : учебное пособие / Е. В. Дымина, И. И. Баяндина. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4560">https://e.lanbook.com/book/4560</a></p> <p>4. Верзилина Н. Д. Практикум по физиологии растений с основами биохимии : [учеб. изд.] / Н. Д. Верзилина, Е. М. Олейникова, Е. С. Гасанова ; Воронеж. гос. аграр. ун-т. — Воронеж : ВГАУ, 2010. — 203 с. : URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a></p> <p>5. Корягин, Ю. В. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 265 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131129">https://e.lanbook.com/book/131129</a></p> <p>6. Частная физиология полевых культур : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агр. специальностям / Е. И. Кошкин [и др.] ; под ред. Е. И. Кошкина. — М. : КолосС, 2005. — 344 с. : ил. — Библиогр.: с. 335. — ISBN 5-9532-0164-8.</p> <p>7. Филатов Г. В. Физиологическая генетика продукционных процессов сельскохозяйственных растений / Г. В. Филатов, В. Е. Шевченко, Н. Д. Верзилина ; Воронеж. гос. аграр. ун-т. — Воронеж, 2003. — 252 с. — ISBN 5-7267-0281-6.</p> <p>8. Шарова Е. И. Антиоксиданты растений [электронный ресурс] : Учебное пособие / Е. И. Шарова. — Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2016. — 140 с. — ВО - Бакалавриат. — ISBN 978-5-288-05641-3. — &lt;URL:<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=302334">http://znanium.com/catalog/document?id=302334</a>&gt;</p> |      |       |
| Итого       |   | 83,9 | 152,9 |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации итекущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Раздел дисциплины                                      | Компетенци<br>я | Индикатор<br>достижения<br>компетенции |
|--|-----------------|--|
| Введение. Физиология растений, ее связь с дисциплинами | ОПК-1           | ИД1ОПК-1                               |

|   |           |           |
|---|-----------|-----------|
| Физиология и биохимиярастительной клетки          |           | ИД3 ОПК-1 |
| Водный обмен                                      |           | ИД2ОПК-1  |
| Фотосинтез  |           | ИД2ОПК-1  |
| Дыхание   |           | ИД3 ОПК-1 |
|   |           | ИД2 ОПК-1 |
| Минеральное питание                               |           | ИД3 ОПК-1 |
| Обмен и транспорт веществ в растении              |           | ИД1 ОПК-1 |
| Рост и развитие                                   |           | ИД1ОПК-1  |
| Приспособление иустойчивость                      |           | ИД3 ОПК-1 |
| Физиология и биохимияформирования качества урожая | ИД3 ОПК-1 |           |

## 5.2.Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1.Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки                                 | Оценк<br>и                       |                            |        |         |
|--|----------------------------------|----------------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлет<br>-<br>ворительн<br>о | удовлетво<br>-<br>рительно | хорошо | отлично |

| Вид оценки                                 | Оценк<br>и |         |
|--|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале | не зачетно | зачтено |

### 5.2.2.Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев   |
|--|--|
| Отлично, высокий                       | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                               |
| Хорошо, продвинутый                    | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины |

|   |   |
|---|---|
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не отвел на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя  |

#### Критерии оценки 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 |
|--|--------------------|
|  |                    |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| ий                                 |  |
| Зачтено, высокий                   | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не до-пускает ошибок при ее выполнении.   |
| Зачтено, продвинутый               | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не до-пускает грубых ошибок при ее выполнении.   |
| Зачтено, пороговый                 | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допус- кает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при по- мощи преподавателя. |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.   |

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

*Не предусмотрены*

##### 5.3.1.2. Вопросы к зачету с оценкой

| №   | Содержание   | Компе- тенция | ИДК       |
|-----|--|---------------|-----------|
| 1.  | Предмет, задачи и методы физиологии растений.  | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 2.  | Физиология растений как основа агрономических наук, ее место в системе биологических дисциплин.  | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 3.  | Как осуществляется обмен растительной клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией.                                    | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 4.  | Клеточные мембраны, их структура и функции.  | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 5.  | Клетка как осмотическая система.   | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 6.  | Тургор и плазмолиз. Типы плазмолиза. Значение плазмолиза.  | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 7.  | Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма.                            | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 8.  | Водный режим и его составляющие. Нижний концевой двигатель. Плач растений, выделение пасоки, гуттация.                                 | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 9.  | Механизм поглощения и перемещения воды по растению. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.                  | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 10. | Транспирация и ее значение в жизни растения. Верхний концевой двигатель. Виды транспирации.  | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 11. | Строение устьичного аппарата. Физиология устьичных движений.   | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |
| 12. | Единицы измерения транспирации (интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент, экономность, относительная транспирация). | ОПК-1         | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 13. | Водный баланс и водный дефицит. Показатели ППВ и ВУЗ, их значение для ЦЧР.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 14. | Доступность почвенной влаги.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 15. | Физиологические основы устойчивости растений к засухе.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 16. | Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс. Общее уравнение фотосинтеза.                                    | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 17. | История изучения фотосинтеза. Значение работ К. А. Тимирязева.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 18. | Космическая роль зеленых растений. Масштабы фотосинтеза.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 19. | Световая фаза фотосинтеза. Циклический и нециклический транспорт электронов.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 20. | Темновая (ферментативная) фаза фотосинтеза. Пути углерода в фотосинтезе.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 21. | С3-путь фотосинтеза (цикл Кальвина).   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 22. | С4-путь фотосинтеза (цикл Хетча и Слэка).  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 23. | Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 24. | Единицы фотосинтеза (интенсивность, продуктивность, фотосинтетический потенциал).                                      | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 25. | Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений. | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 26. | Понятие о дыхании и его значение в жизни растений. Суммарное уравнение дыхания.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 27. | История изучения процесса дыхания у растений.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 28. | Интенсивность дыхания у разных растений и в разных органах. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе.              | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 29. | Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент и его использование для характеристики дыхания.                             | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 30. | АТФ. Структура и функции.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 31. | Основные пути окисления дыхательного субстрата.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 32. | Гликолиз (химизм и энергетический выход).  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 33. | Цикл Кребса (химизм и энергетический выход).   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 34. | Окислительное фосфорилирование.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 35. | Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 36. | Развитие учения о минеральном питании растений.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 37. | Необходимые растениям макроэлементы и их физиологическая роль.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 38. | Роль микроэлементов в жизни растений (марганец, молибден, кобальт, медь, цинк, бор).                                   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 39. | Поступление и превращение соединений азота в растении. Особенности усвоения молекулярного азота.                       | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 40. | Антагонизм ионов.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 41. | Ионный транспорт в растении. Виды транспорта. Ксилемный и флоэмный транспорт.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 42. | Физиологические основы применения удобрений.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 43. | Что такое обмен веществ и как он происходит в растительном организме?  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 44. | Классификация белков. Функции белков в растительной клетке.            | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 45. | Классификация ферментов.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 46. | Классификация углеводов.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 47. | Химические свойства и биохимические характеристики липидов.            | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 48. | Общие представления о росте и развитии растений.                       | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 49. | Этапы онтогенеза высших растений.                                      | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 50. | Фитогормоны и их роль в жизни растений. Классификация фитогормонов.    | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 51. | Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве.          | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 52. | Фотопериодизм и яровизация. Приспособительное значение этих процессов. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 53. | Общие представления об устойчивости растений.                          | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

### 5.3.1.3. Задачи к зачету с оценкой

| №  | Содержание   | Компетенция | ИДК       |
|----|--|-------------|-----------|
| 1. | Найти сосущую силу клеток, если известно, что в растворах, имеющих осмотическое давление 5 атм, размеры клеток увеличились, а в растворе, осмотическое давление которого 7 атм, произошло уменьшение объема клеток.  | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1 |
| 2. | Найти осмотическое давление клеточного сока при 17 °С, если известно, что 0,3 и 0,4 М растворы сахарозы плазмолиза клетки не вызывают, а в 0,5 М растворе плазмолиз наблюдается.   | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1 |
| 3. | Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в 1 М раствор сахарозы и 1 М раствор хлорида калия. В каком из названных растворов будет наблюдаться более сильный плазмолиз и почему?   | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1 |
| 4. | Два одинаковых сосуда наполнены почвой: в одном песчаная почва, в другом – глинистая. Почва в обоих сосудах полита до полного насыщения водой (содержание воды соответствует полной влагоемкости почвы). В каком сосуде больше: а) общее содержание воды; б) количество доступной для растений воды; в) мертвый запас воды. Как это объяснить? | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1 |
| 5. | Определить экономность транспирации (быстроту расходования воды) по следующим данным: интенсивность транспирации равна 25 г/м <sup>2</sup> ·час, поверхность листьев – 550 см <sup>2</sup> , сырой вес 20 г, абсолютно сухой – 9 г.  | ОПК-1       | ИД-3ОПК-1 |

|     |   |       |           |
|-----|---|-------|-----------|
| 6.  | Сколько воды испарит растение за 5 минут, если интенсивность транспирации его равна $120 \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$ , а поверхность листьев – $240 \text{ см}^2$ .   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 7.  | Чему равна величина биологического урожая свеклы при урожае корней в $400 \text{ ц/га}$ ; пшеницы при урожае соломы – $70 \text{ ц/га}$ ?   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 8.  | Прирост массы растений составил $40 \text{ г}$ при увеличении площади листьев с $15 \text{ тыс. м}^2$ до $20 \text{ тыс. м}^2$ . Чему равна чистая продуктивность фотосинтеза при длине вегетационного периода в $40$ дней?                               | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 9.  | Чистая продуктивность фотосинтеза составляет $0,2 \text{ г/м}^2$ в час. Каким будет прирост органического вещества у растений за $30$ дней вегетации, если поверхность увеличится за этот срок с $10 \text{ тыс. м}^2$ до $20 \text{ тыс. м}^2$ ?         | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 10. | Температурный коэффициент $Q_{10}$ у плодов земляники равен $2,5$ . Во сколько раз снизится дыхание плодов, если перенести плоды с улицы, где температура на солнце равна $35^\circ\text{C}$ , в хранилище, где температура равна $3 - 5^\circ\text{C}$ ? | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 11. | Корнеплоды моркови имеют $Q_{10} = 1,9$ . Во сколько раз возрастет интенсивность дыхания у моркови, если вырытые корнеплоды переместить из почвы с температурой $8^\circ\text{C}$ в помещение с температурой $28^\circ\text{C}$ ?                         | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 12. | Дыхательный коэффициент у проростков гороха составил $4$ . Какие вещества являлись дыхательным субстратом: белки, углеводы, органические кислоты или жиры?  | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 13. | При сжигании растений сурепки обыкновенной было получено $2 \text{ г}$ золы. Сколько золы приходится на листовую поверхность, если на долю органогенов приходится $95 \%$ веса растений?  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 14. | При сжигании побега липы было получено $8 \text{ г}$ золы. Сколько золы приходилось на стеблевую часть побега, если на долю органогенов приходится $95 \%$ веса растений?   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 15. | Растения бальзамина выращивали на искусственной питательной среде в течение $3$ -х недель. Отмечались гибель точек роста и ослизнение корней. Какого элемента не хватало в искусственной питательной среде?   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету

| №  | Содержание   | Компетенция | ИДК       |
|----|--|-------------|-----------|
| 1. | Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Строение растительной клетки. | ОПК-1       | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 2.  | Каков средний химический состав цитоплазмы растительных клеток?  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 3.  | Активное и пассивное поступление веществ из окружающей среды внутрь клетки.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 4.  | Проницаемость протопласты для органических веществ. Влияние условий внешней среды на проницаемость протопласта.        | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 5.  | Методика определения осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 6.  | Каковы средние величины сезонного водопотребления сельскохозяйственных культур?  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 7.  | Назовите критические периоды в жизни плодовых и зерновых культур по отношению к влаге.                                 | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 8.  | Какие физиологические показатели наиболее точно определяют необходимость полива?                                       | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 9.  | Засуха и ее влияние на физиологические процессы растений. Почвенные и атмосферные засухи.                              | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 10. | Физиологические основы орошаемого земледелия.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 11. | Строение листа как органа фотосинтеза.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 12. | Пластиды. Виды пластид. Хлоропласты, их состав и строение  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 13. | Пигменты пластид. Физико-химические свойства, роль и значение:<br>а) хлорофиллы;<br>б) каротиноиды;<br>в) фикобилины.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 14. | Условия образования и разрушения хлорофиллов.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 15. | Роль пигментов в фотосинтезе. Понятие о фотосистеме I и фотосистеме II.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 16. | Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних факторов.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 17. | Назовите фотосинтетический потенциал посевов основных культур в центральных регионах России.                           | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 18. | От каких параметров зависит чистая продуктивность фотосинтеза?   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 19. | Дыхательные ферменты. Механизм их действия.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 20. | Анаэробное дыхание. Химизм процесса брожения. Взаимосвязь процессов аэробного и анаэробного дыхания.                   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 21. | Влияние факторов внешней среды на процесс дыхания.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 22. | Вегетационные методы определения потребности растений в минеральных элементах. Водные, песчаные и аэропонные культуры. | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 23. | Азотный обмен растений. Сравнительная эффективность нитратных и аммиачных удобрений.                                   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 24. | Корневая система как орган поглощения солей. Влияние внешних факторов на поглотительную активность корней.             | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 25. | С какими физиологическими процессами наиболее тесно связана поглотительная деятельность корневой системы?              | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |   |       |           |
|-----|---|-------|-----------|
| 26. | Аминокислоты. Строение, физические и химические свойства.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 27. | Физические и химические свойства белков.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 28. | Строение и механизм действия ферментов.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 29. | Строение и свойства крахмала. Гидролиз крахмала.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 30. | Классификация витаминов и их физиологическая роль.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 31. | Главные энергетические продукты и основные метаболиты, образующиеся при распаде сложных органических веществ. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 32. | Химический состав зерна злаков. Биохимические процессы, протекающие при созревании зерна.                     | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 33. | Биохимические процессы, происходящие при созревании и хранении плодов.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 34. | Старение как завершающий этап развития. Теории старения растений.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 35. | Клеточные основы роста и развития. Онтогенез растительной клетки  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 36. | Влияние внешних и внутренних факторов на рост растений.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 37. | Ростовые движения растений. Тропизмы и настии.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 38. | Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 39. | Холодоустойчивость.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 40. | Морозоустойчивость.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 41. | Жаростойкость.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 42. | Засухоустойчивость.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 43. | Солеустойчивость. Физиологические особенности галофитов.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 44. | Газоустойчивость.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 45. | Радиоустойчивость.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 46. | Устойчивость растений к инфекционным болезням. Иммунитет растений.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

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

Не предусмотрен

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

Не предусмотрен

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание   | Компетенция | ИДК       |
|---|--|-------------|-----------|
| 1 | Синтез АТФ происходит на внутренней мембране митохондрий в специализированных грибовидных образованиях, получивших название<br>1. граны;<br>2. липосомы;<br>3. оксиосомы;<br>4. пероксисомы. | ОПК-1       | ИД-1ОПК-1 |

|    |  |       |           |
|----|--|-------|-----------|
| 2  | <p>С участием рибосом в растительных клетках происходит ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. световая фаза фотосинтеза;</li> <li>2. темновая фаза фотосинтеза;</li> <li>3. синтез липидов;</li> <li>4. биосинтез белка</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 3  | <p>Хроматографический метод разделения пигментов предложил ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. М. Кальвин;</li> <li>2. М.С. Цвет;</li> <li>3. К.А. Тимирязев;</li> <li>4. А.А. Красновский.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 4  | <p>Процессы брожения впервые были изучены ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Л. Пастером;</li> <li>2. В.И. Палладиным;</li> <li>3. С.П. Костычевым;</li> <li>4. О. Варбургом.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 5  | <p>Для изучения строения и функций молекул растительных белков используют _____ метод.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. цитогенетический;</li> <li>2. биохимический;</li> <li>3. популяционный;</li> <li>4. физиологический.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 6  | <p>Клеточная стенка растительных клеток состоит в основном из ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белков;</li> <li>2. целлюлозы;</li> <li>3. хитина;</li> <li>4. липидов.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 7  | <p>Выросты внутренней мембраны митохондрий называются</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. лизосомами;</li> <li>2. кристами;</li> <li>3. пластоглобулами;</li> <li>4. тилакоидами.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 8  | <p>Большое количество воды с растворенными в ней веществами и продуктами распада накапливается в растительной клетке в</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хлоропластах;</li> <li>2. цитоплазме;</li> <li>3. вакуоле;</li> <li>4. ядре</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 9  | <p>Теория о механизме флоэмного транспорта была предложена Э. Мюнхеном и получила название «теория массового тока под давлением». По данной теории транспорт ассимилятов происходит по _____ законам.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биологическим;</li> <li>2. химическим;</li> <li>3. физическим;</li> <li>4. физиологическим.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 10 | <p>В вакуолярном соке красной свеклы содержатся пигменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хлорофиллы;</li> <li>2. каротиноиды;</li> <li>3. фикобилины;</li> <li>4. антоцианы.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |   |       |           |
|----|---|-------|-----------|
| 11 | Ситовидные трубки имеют приспособления для некоторого снижения своего метаболизма и лучшей транс портировки углеводов. Одним из таких приспособлений является ...<br>1. увеличение количества ядер;<br>2. уменьшение числа митохондрий;<br>3. уменьшение количества ядер;<br>4. увеличение числа митохондрий. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 12 | Единым и универсальным источником энергообеспечения клетки являются ...<br>1. углеводы;<br>2. белки;<br>3. ДНК;<br>4. АТФ.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 13 | В клеточной стенке растений содержится много ...<br>1. солей;<br>2. белков;<br>3. липидов;<br>4. полисахаридов.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 14 | Высказывание «Аммиак нужно назвать альфой и омегой, т.е. начальным и конечным звеном, азотного обмена в растении» принадлежит ...<br>1. Д.Н. Прянишникову;<br>2. Д.А. Сабинину;<br>3. А.Л. Курсанову;<br>4. К.А. Тимирязеву.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 15 | Информацию о первичной структуре молекулы белка несет<br>1. нуклеотид;<br>2. триплет;<br>3. ген;<br>4. молекула белка.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 16 | Мальгин М. с помощью кольцевания побега обнаружил _____ тока веществ.<br>1. 4;<br>2. 1;<br>3. 2;<br>4. 3.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 17 | За движением цитоплазмы в клетках элодеи можно пронаблюдать под микроскопом по перемещению ...<br>1. митохондрий;<br>2. вакуолей;<br>3. хлоропластов;<br>4. ядер.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 18 | Образование рибосом осуществляется в ...<br>1. ядрышках;<br>2. цитоплазме;<br>3. митохондриях;<br>4. пластидах.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 19 | Физиологические исследования способствовали появлению<br>1. ботаники;<br>2. цитологии;<br>3. генетики;<br>4. агрохимии.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |   |       |           |
|----|---|-------|-----------|
| 20 | Самой большой молекулярной массой обладает ...<br>1. м-РНК;<br>2. ДНК;<br>3. АТФ;<br>4. т-РНК.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 21 | Методом меченых атомов изучил темновые стадии фотосинтеза и предложил последовательность протекания этих реакций в виде цикла, ученый ...<br>1. Е.Ф. Вотчал;<br>2. М. Кальвин;<br>3. Ю. Сакс;<br>4. Г. Кребс.                     | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 22 | Пигменты водорослей, состоящие из четырех пиррольных колец, не замкнутых в цепь, называются ...<br>1. каротины;<br>2. хлорофиллы;<br>3. фикобилины;<br>4. антоцианы.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 23 | Структурной основой мембраны являются ...<br>1. жиры;<br>2. белки;<br>3. фосфолипиды;<br>4. аминокислоты.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 24 | Физиология растений возникла как составная часть ...<br>1. растениеводства;<br>2. агрохимии;<br>3. ботаники;<br>4. земледелия.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 25 | Митохондрии в отличие от хлоропластов содержат ...<br>1. граны;<br>2. кристы;<br>3. межмембранное пространство;<br>4. строму.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 26 | Связь поглощательной деятельности корневой системы с дыханием установлена ...<br>1. Д.Н. Прянишниковым;<br>2. Н.А. Максимовым;<br>3. Д.А. Сабининым;<br>4. К.А. Тимирязевым.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 27 | Впервые доказал, что высшие растения могут использовать в качестве азотного питания не только ион $\text{NO}_3^-$ , но и $\text{NH}_4^+$ ...<br>1. Д.Н. Прянишников;<br>2. А.Т. Болотов;<br>3. Д.А. Сабинин;<br>4. С.П. Костычев. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 28 | Компонентом АТФ и многих ферментов является ...<br>1. сахароза;<br>2. рибоза;<br>3. глюкоза;<br>4. фруктоза.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |  |       |           |
|----|--|-------|-----------|
| 29 | <p>К функциям аппарата Гольджи относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биосинтез белков;</li> <li>2. транспорт веществ и химическая модификация клеточных продуктов, участие в секреции углеводов;</li> <li>3. поддержание тургорного давления растительной клетки;</li> <li>4. синтез и накопление запасных веществ.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 30 | <p>Мембраны – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полость или пространства, которые возникают в органах растений при разъединении соседних клеток, их разрыве и последующем отмирании;</li> <li>2. клеточные структуры липопротеиновой природы, отделяющие клеточное содержимое от внешней среды и делящие протопласт на отсеки.</li> <li>3. продукты жизнедеятельности клетки, которые накапливаются в цитоплазме в виде зерен;</li> <li>4. система вакуолей в клетке.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 31 | <p>При погружении растительной клетки в гипертонический раствор возникает _____ форма плазмолиза.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выпуклая;</li> <li>2. уголковая;</li> <li>3. судорожная;</li> <li>4. вогнутая.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 32 | <p>Если транспирация превышает поступление воды и у растений наблюдается утрата тургора вследствие нарушения водного баланса, то это говорит о _____ растений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. завядании;</li> <li>2. ксероморфности;</li> <li>3. засухоустойчивости;</li> <li>4. гуттации.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 33 | <p>При _____ засухе у растений усиливается транспирация, что может привести к большой потере воды.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. короткой;</li> <li>2. почвенной;</li> <li>3. атмосферной;</li> <li>4. продолжительной.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 34 | <p>Осмотически - связанной называют воду, удерживаемую...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белками;</li> <li>2. углеводами;</li> <li>3. ионами;</li> <li>4. аминокислотами.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 35 | <p>Явление выделения капельно-жидкой воды на кончиках листьев растений называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. транспирация;</li> <li>2. плач растений;</li> <li>3. гуттация;</li> <li>4. адгезия.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |   |       |           |
|----|---|-------|-----------|
| 36 | <p>Путь воды в растении состоит из трех различных по строению и протяженности частей: по живым клеткам корня, по мертвым элементам ксилемы корня, стебля, черешка и жилок листа; по живым клеткам листа до испаряющей поверхности. Наибольшая скорость передвижения воды характерна для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ксилемы стебля;</li> <li>2. клеток корня;</li> <li>3. жилок листа;</li> <li>4. клеток листа.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 37 | <p>Водные растения с частично или полностью погруженными в воду листьями, относятся к группе ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ксерофиты;</li> <li>2. гидрофиты;</li> <li>3. мезофиты;</li> <li>4. гигрофиты.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 38 | <p>После обильного полива или дождя величина сосущей силы в клетках растений будет равна ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. осмотическому давлению;</li> <li>2. нулю;</li> <li>3. осмотическому давлению плюс тургорное давление;</li> <li>4. осмотическому давлению минус тургорное давление.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 39 | <p>У кактусов кутикулярная транспирация составляет _____ процентов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 20;</li> <li>2. менее 1; 3. 50;</li> <li>4. 20.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 40 | <p>Сущность «Эффекта Бриллиант» заключается в том, что у растений лучше идут процессы обмена веществ при _____ процентном недостатке воды.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 90;</li> <li>2. 3;</li> <li>3. 0;</li> <li>4. 10.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 41 | <p>Поглощение воды растениями затруднено из уплотненных и заболоченных почв, т.к. ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. повышена токсичность почвы;</li> <li>2. повышена водоудерживающая способность почвы;</li> <li>3. снижена подвижность воды;</li> <li>4. понижена аэрация и метаболизм корней.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 42 | <p>Явление колпачкового плазмолиза будет наблюдаться в растворе ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. роданистого калия;</li> <li>2. мочевины;</li> <li>3. хлористого кальция;</li> <li>4. сахарозы.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 43 | <p>Транспирация имеет важное биологическое значение, т.к. в результате нее ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. изменяется климат;</li> <li>2. смывается пыль с растений;</li> <li>3. усиливается засухоустойчивость растения;</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

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

|    |   |       |           |
|----|---|-------|-----------|
| 52 | <p>Сосущая сила растительной клетки равна нулю, если клетка находится в состоянии ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. циторриза;</li> <li>2. плазмолиза;</li> <li>3. неосмотической потере воды;</li> <li>4. тургора.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 53 | <p>Открывание устьиц стимулируется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. низкой интенсивностью света;</li> <li>2. высокой интенсивностью света;</li> <li>3. низким содержанием кислорода;</li> <li>4. высоким содержанием кислорода.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 54 | <p>Для установления необходимости полива определяют</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. водный дефицит;</li> <li>2. интенсивность транспирации;</li> <li>3. относительную транспирацию;</li> <li>4. продуктивность транспирации.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 55 | <p>Более длительный по времени плазмолиз будет наблюдаться в растворе ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сахарозы;</li> <li>2. роданистого калия;</li> <li>3. мочевины;</li> <li>4. хлористого кальция.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 56 | <p>Основной путь расходования воды растением ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гуттация;</li> <li>2. выделение корнями;</li> <li>3. метаболизация;</li> <li>4. транспирация.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 57 | <p>Подъем воды по стеблю растений на большие расстояния происходит за счет непрерывность водных нитей, образованным водородными связями и благодаря таким свойствам воды, как ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. когезия и адгезия;</li> <li>2. теплоемкость и теплопроводность;</li> <li>3. высокая температура замерзания и плавления;</li> <li>4. растворимость и текучесть.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 58 | <p>Поглощение воды корнем происходит за счет зоны ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. опробковения;</li> <li>2. растяжения;</li> <li>3. деления;</li> <li>4. корневых волосков.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 59 | <p>В условиях водного дефицита устьичная транспирация ограничена ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. волосками на поверхности листа;</li> <li>2. диффузией водяного пара в межклетниках;</li> <li>3. движением водяного пара от поверхности листа;</li> <li>4. испарением воды с поверхности клеток в межклетниках.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 60 | <p>Семена растений в воздушно-сухом состоянии содержат ... % воды.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5-15;</li> <li>2. 15-20;</li> <li>3. 20-25;</li> <li>4. 25-30.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |  |       |           |
|----|--|-------|-----------|
| 61 | <p>Элементами минерального питания, которые образуют макроэнергические соединения, являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. цинк и алюминий;</li> <li>2. кремний и кальций;</li> <li>3. железо и медь;</li> <li>4. фосфор и сера.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 62 | <p>Соль, у которой быстрее поглощается анион, называется физиологически ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уравновешенной;</li> <li>2. кислой;</li> <li>3. нейтральной;</li> <li>4. основной.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 63 | <p>Из химических элементов в клетке больше всего ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. углерода;</li> <li>2. фосфора;</li> <li>3. азота;</li> <li>4. серы.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 64 | <p>При нахождении в среде корнеобитания одноименно заряженных ионов происходит взаимное торможение их поступления в клетки корня. Это явление называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. антагонизм ионов;</li> <li>2. круговорот веществ;</li> <li>3. утилизация;</li> <li>4. синергизм ионов.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 65 | <p>Основным механизмов поступления ионов при высокой концентрации в среде является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пиноцитоз;</li> <li>2. адсорбция;</li> <li>3. активный транспорт;</li> <li>4. фагоцитоз.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 66 | <p>Кобальт входит в состав витамина В12, который необходим для осуществления процесса фиксации молекулярного азота. Из перечисленных растений к недостатку кобальта наиболее чувствительны такие сельскохозяйственные растения, как ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пшеница;</li> <li>2. вика;</li> <li>3. свекла;</li> <li>4. табак.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 67 | <p>Признаком недостатка калия является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. потеря тургора;</li> <li>2. пожелтение листьев с краев (ржавые пятна);</li> <li>3. снижение опушенности листьев;</li> <li>4. усыхание точек роста.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 68 | <p>Наибольшее влияние на величину катионообменной емкости корней оказывает такой элемент минерального питания, как</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кальций;</li> <li>2. цинк;</li> <li>3. натрий;</li> <li>4. хлор.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |  |       |           |
|----|--|-------|-----------|
| 69 | <p>Значение калия для растительного организма заключается в том, что он ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обеспечивает движение устьичных клеток;</li> <li>2. регулирует активность ферментов;</li> <li>3. участвует в синтезе белка;</li> <li>4. стабилизирует клеточную мембрану.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 70 | <p>Условная граница между макроэлементами и микроэлементами определяется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. относительным содержанием элементов в почве;</li> <li>2. концентрацией элементов в растениях;</li> <li>3. наличие ферментов, в которых содержится данные элементы;</li> <li>4. наличием разных переносчиков на мембране.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 71 | <p>По свободному пространству осуществляется транспорт веществ за счет ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. активного переноса;</li> <li>2. симпорта;</li> <li>3. диффузии;</li> <li>4. антипорта.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 72 | <p>Твердые органические частицы могут поступать в клетку при помощи ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пиноцитоца;</li> <li>2. фагоцитоза;</li> <li>3. диффузии;</li> <li>4. белков-переносчиков.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 73 | <p>Суховершинность плодовых культур наблюдается при остром дефиците ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. меди;</li> <li>2. магния;</li> <li>3. марганца;</li> <li>4. молибдена.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 74 | <p>При недостатке азота в первую очередь происходит подавление ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. дыхания;</li> <li>2. водного обмена;</li> <li>3. поглотительной деятельности корня;</li> <li>4. роста</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 75 | <p>Атмосферный азот включается в круговорот веществ благодаря деятельности _____ бактерия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. азотфиксирующих;</li> <li>2. хемосинтезирующих;</li> <li>3. денитрифицирующих;</li> <li>4. нитрозных.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 76 | <p>При участии протонной помпы корни поглощают ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хлор;</li> <li>2. нитраты;</li> <li>3. бор;</li> <li>4. фосфаты.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |   |       |           |
|----|---|-------|-----------|
| 77 | <p>Повреждение апикальных меристем двудольных растений вызывает недостаток ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. меди;</li> <li>2. магния;</li> <li>3. кобальта;</li> <li>4. бора.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 78 | <p>На завершающем этапе восстановления нитратов необходим ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хлор;</li> <li>2. цинк;</li> <li>3. марганец;</li> <li>4. калий.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 79 | <p>Азотфиксирующие симбионты растений усваивают N<sub>2</sub> с помощью ферментной системы, которая называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нитритредуктазой;</li> <li>2. нитратредуктазой;</li> <li>3. нитрогеназой;</li> <li>4. нитратоксидазой.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 80 | <p>Кальций входит в состав ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нуклеиновых кислот;</li> <li>2. пектиновых веществ;</li> <li>3. жиров;</li> <li>4. полифенолов.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 81 | <p>Правильная последовательность преодоления тканей корня при радиальном транспорте ионов ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. коровая паренхима – ризодерма – перицикл – эндодерма – сосуды ксилемы;</li> <li>2. ризодерма - эндодерма - коровая паренхима – перицикл — сосуды ксилемы;</li> <li>3. ризодерма – эндодерма – коровая паренхима – сосуды ксилемы – перицикл;</li> <li>4. ризодерма – коровая паренхима – эндодерма – перицикл –сосуды ксилемы.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 82 | <p>Химические элементы – цинк, марганец, медь, содержащиеся в клетках живых организмов, относятся к группе ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. независимых элементов;</li> <li>2. макроэлементов;</li> <li>3. вредных элементов;</li> <li>4. микроэлементов.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 83 | <p>Азотно-фосфорные удобрения под картофель нужно вносить ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. во время посадки;</li> <li>2. под основную обработку;</li> <li>3. рано весной;</li> <li>4. в период клубнеобразования.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 84 | <p>Снижает устойчивость озимых культур к морозам внесение под посев удобрений, содержащих ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. цинк;</li> <li>2. фосфор;</li> <li>3. азот;</li> <li>4. калий.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|    |   |       |            |
|----|---|-------|------------|
| 85 | Основным местом входа ионов в симпласт являются<br>1. безволосковые клетки;<br>2. клетки перидикла;<br>3. клетки эндодермы;<br>4. корневые волоски.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 86 | Основной формой, в которой запасается фосфор у растений, является ...<br>1. фосфолипиды;<br>2. АТФ;<br>3. ортофосфорная кислота;<br>4. фитин.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 87 | Транспорт органических веществ по единой системе протопластов называется ...<br>1. апопластным;<br>2. симпластным;<br>3. вакуолярным;<br>4. внутриклеточным.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 88 | Содержание микроэлементов в растении находится в пределах<br>1. 0,01 – 0,015;<br>2. 0,001 – 0,00001;<br>3. 0,0001 – 0,00001;<br>4. 0,01 – 0,1.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 89 | В наибольшей степени снижению уровня нитратов в растении будет способствовать следующее сочетание факторов ...<br>1. низкая интенсивность света, умеренные температуры; повышенное значение почвенного рН;<br>2. высокая интенсивность света, умеренные температуры; повышенное значение почвенного рН;<br>3. высокая интенсивность света, пониженные температуры; низкое значение почвенного рН;<br>4. высокая интенсивность света, пониженные температуры; повышенное значение почвенного рН. | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 90 | Мембрана тилакоидов, содержащая пигменты и выполняющая первичные реакции фотосинтеза, называется ...<br>1. тонопласт;<br>2. цитоплазматическая мембрана;<br>3. плазмалемма;<br>4. ламелла.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 91 | Интенсивность фотосинтеза повышается при ...<br>1. повышении содержания O <sub>2</sub> в воздухе;<br>2. увеличении освещенности;<br>3. понижении содержания CO <sub>2</sub> в воздухе;<br>4. уменьшении количества H <sub>2</sub> O в почве.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 92 | Цикл Хетча-Слэка осуществляется в клетках ...<br>1. мезофилла и обкладки;<br>2. обкладки и эпидермиса;<br>3. эпидермиса и мезофилла;<br>4. полисадной паренхимы.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |

|     |   |       |           |
|-----|---|-------|-----------|
| 93  | Роль фотосинтеза в энергетике биосферы заключается в ...<br>1. преобразовании солнечной энергии в энергию химических соединений;<br>2. выделении углекислого газа;<br>3. регулировании жизненного цикла агроценозов;<br>4. обеспечении круговорота воды.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 94  | Мембрана тилакоидов, содержащая пигменты и выполняющая первичные реакции фотосинтеза, называется...<br>1. цитоплазматическая мембрана;<br>2. тонопласт;<br>3. ламелла;<br>4. плазмалемма.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 95  | Органическое вещество, создаваемое в экосистемах в единицу времени, называют биологической...<br>1. продукцией;<br>2. массой;<br>3. энергией;<br>4. численностью.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 96  | Нарушение оттока ассимилянтов подавляет фотосинтез за счет...<br>1. инактивации ферментов продуктами фотосинтеза;<br>2. увеличения концентрации CO <sub>2</sub> в листьях;<br>3. снижения концентрации CO <sub>2</sub> в листьях;<br>4. снижения содержания воды в листьях.                       | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 97  | На процесс фотосинтеза расходуется около _____ процентов энергии падающего солнечного света.<br>1. 10;<br>2. 20;<br>3. 55;<br>4. 2.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 98  | Фотосинтез происходит только днем, а дышать растения ...<br>1. циклично;<br>2. днем;<br>3. круглосуточно;<br>4. ночью.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 99  | Хлорофилл растворяется лучше всего в таком растворителе, как ...<br>1. вода;<br>2. ацетон;<br>3. бензин;<br>4. спирт.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 100 | Эффект усиления Эмерсона проявляется в увеличении квантового выхода фотосинтеза при ...<br>1. совместном действии красного и синего света;<br>2. преимущественном поглощении синего света;<br>3. прерывистом действии монохроматического света;<br>4. преимущественном поглощении красного света. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 101 | <p>Электрон молекулы хлорофилла, получив энергию солнечного луча, переходит на более высокий (синглетный) энергетический уровень. Сможет ли электрон, получивший квант света перейти сразу на второй синглетный уровень? Сможет, если получит энергию от луча.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. синего;</li> <li>2. желтого;</li> <li>3. зеленого;</li> <li>4. красного.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 102 | <p>Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических за счет энергии солнечного света, называются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фототрофы;</li> <li>2. гетеротрофы;</li> <li>3. сапрофиты;</li> <li>4. хемотрофы.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 103 | <p>Удалить спиртовые группы в молекуле хлорофилла можно при помощи реакции ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. разделения пигментов;</li> <li>2. омыления хлорофилла щелочью;</li> <li>3. получения феофитина;</li> <li>4. флуоресценции хлорофилла.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 104 | <p>Для таких сельскохозяйственных культур, как пшеница и рожь, характерен путь ассимиляции углекислого газа по ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. глиоксилатному циклу;</li> <li>2. циклу Хетча-Слэка;</li> <li>3. циклу Кальвина;</li> <li>4. типу толстянковых.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 105 | <p>Раздел физиологии растений, в котором изучаются процессы преобразования энергии солнечного луча в энергию макроэнергетических связей АТФ, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. дыхание;</li> <li>2. минеральное питание;</li> <li>3. фотосинтез;</li> <li>4. водный режим.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 106 | <p>Первичным акцептором углекислого газа в цикле Хетча-Слэка является соединение ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. яблочная кислота;</li> <li>2. 3-фосфоглицериновая кислота;</li> <li>3. фруктозо-6-фосфат;</li> <li>4. фосфоэнолпируват (ФЭП).</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 107 | <p>При помощи действия _____ на хлорофилл можно доказать, что в молекуле хлорофилла содержится атом магния.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NaOH;</li> <li>2. HCl;</li> <li>3. ацетона;</li> <li>4. спирта.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |   |       |           |
|-----|---|-------|-----------|
| 108 | Индекс листовой поверхности (отношение общей площади листьев растений к площади посева) для сельскохозяйственных растений умеренной зоны составляет<br>1. 1-2;<br>2. 8-10;<br>3. 3-4;<br>4. 20-30.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 109 | Гидрофильные свойства молекулы хлорофиллы обусловлены ...<br>1. системой конъюгированных связей;<br>2. порфириновым кольцом;<br>3. остатком метанола;<br>4. остатком фитола.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 110 | Роль вспомогательных пигментов в хлоропластах выполняют ...<br>1. каротиноиды;<br>2. каротин;<br>3. ксантофиллы;<br>4. фикобиллины.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 111 | Темновая фаза фотосинтеза осуществляется в (во) ... хлоропласта.<br>1. строме;<br>2. тилакоидах гран;<br>3. внутренней мембране;<br>4. мембранах ламелл.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 112 | Максимумы поглощения хлорофилла находятся в ... участках спектра.<br>1. синем и красном;<br>2. оранжевом и желтом;<br>3. зеленом и синем;<br>4. зеленом и красном.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 113 | На стадии светового насыщения скорость фотосинтеза определяется преимущественно скоростью _____ стадии фотосинтеза.<br>1. фотофизической;<br>2. темновой;<br>3. фотохимической;<br>4. световой  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 114 | Первым стабильным продуктом в цикле Кальвина является _____ углеродное соединение.<br>1. трех;<br>2. шести;<br>3. пяти;<br>4. четырех.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 115 | Световое насыщение фотосинтеза у C4-растений ...<br>1. достигается вблизи компенсационной точки;<br>2. не достигается при полном солнечном свете;<br>3. достигается при полном солнечном свете;<br>4. достигается уже при умеренной освещенности. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |   |       |           |
|-----|---|-------|-----------|
| 116 | <p>Хлоропласты высших растений содержат следующий набор фотосинтетических пигментов ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хлорофиллы а и в, фикобиллины;</li> <li>2. хлорофиллы с и в, каротиноиды;</li> <li>3. хлорофиллы а и в, каротиноиды;</li> <li>4. хлорофиллы а и с, каротиноиды.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 117 | <p>Чистая продуктивность фотосинтеза варьирует в зависимости от условий в диапазоне _____г/(м<sup>2</sup> сутки)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,5 – 1,5;</li> <li>2. 1200 – 3500;</li> <li>3. 7 – 20;</li> <li>4. 80 – 200.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 118 | <p>Фотохимические реакции фотосинтеза – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фиксация СО<sub>2</sub>;</li> <li>2. регенерация РДФ;</li> <li>3. синтез АТФ;</li> <li>4. перенос энергии возбуждения хлорофилла на реакционный центр.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 119 | <p>Первичным источником энергии для растений является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. молекула НАДФН<sub>2</sub>;</li> <li>2. глюкоза;</li> <li>3. молекула АТФ;</li> <li>4. квант света.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 120 | <p>Наибольшее количество энергии освобождается при окислении таких дыхательных субстратов, как ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. жиры;</li> <li>2. углеводы;</li> <li>3. витамины;</li> <li>4. белки.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 121 | <p>Дыхательный коэффициент (ДК) – это отношение объема СО<sub>2</sub>, выделившегося при дыхании, к объему поглощенного за то же время О<sub>2</sub>. дыхательный коэффициент зависит от химической природы окисляемого субстрата, условий и полноты окисления. Так при окислении жиров ДК ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. равен 1;</li> <li>2. больше 1;</li> <li>3. меньше 1;</li> <li>4. равен 0.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 122 | <p>В результате распада пировиноградной кислоты в цикле Кребса образуется _____ пар(ы) протонов водорода, которые направляются в электронтранспортную цепь дыхания.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5;</li> <li>2. 2;</li> <li>3. 6;</li> <li>4. 8.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 123 | <p>Коферментное фосфорилирование – это процесс переноса электронов по дыхательной цепи, идущий с образованием ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. АМФ;</li> <li>2. воды;</li> <li>3. фосфатов;</li> <li>4. АТФ.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 124 | <p>Наибольшее количество энергии освобождается при окислении таких дыхательных субстратов, как ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. жиры;</li> <li>2. белки;</li> <li>3. углеводы;</li> <li>4. витамины.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 125 | <p>Синтез АТФ происходит на внутренней мембране митохондрий в специализированных грибовидных образованиях, получивших название ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. лизосомы;</li> <li>2. граны;</li> <li>3. пероксисомы;</li> <li>4. оксиосомы.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 126 | <p>Если дыхательным материалом является щавелевая кислота, тогда дыхательный коэффициент будет равен ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1,25;</li> <li>2. 0,5;</li> <li>3. 1,0;</li> <li>4. 0,9.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 127 | <p>Конечным продуктом цикла Кребса является ____кислота.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фумаровая;</li> <li>2. щавелево-уксусная;</li> <li>3. яблочная;</li> <li>4. лимонная.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 128 | <p>Акцептором электронов, двигающихся по электро - транспортной цепи дыхания, является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сукцинатдегидрогеназа;</li> <li>2. кислород;</li> <li>3. убихинон;</li> <li>4. цитохром с.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 129 | <p>При расщеплении одной молекулы глюкозы до пиро виноградной кислоты чистый выигрыш в энергии составляет _____молекул (ы) АТФ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 36;</li> <li>2. 10;</li> <li>3. 2;</li> <li>4. 6.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 130 | <p>К анаэробным организмам относится ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хемосинтезирующие бактерии;</li> <li>2. хвоици;</li> <li>3. папоротникообразные;</li> <li>4. сине-зеленые водоросли.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 131 | <p>Последовательность переносчиков, транспортирующих электроны от восстановленных коферментов (НАД и ФАД) на кислород называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. цикл Кребса;</li> <li>2. циклический транспорт электронов;</li> <li>3. нециклический транспорт электронов;</li> <li>4. электрон-транспортная цепь дыхания.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 132 | <p>Синтез АТФ в клетке может происходить в отсутствии</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. АТФ; 2. O<sub>2</sub>;</li> <li>3. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;</li> <li>4. потока электронов.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 133 | Интенсивность дыхания прорастающих семян составляет _____ мг/г*ч.<br>1. 3-5;<br>2. 6-8;<br>3. 0,5-1,5;<br>4. 0,01-0,1.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 134 | Фотосинтез – процесс уникальный, локализованный в зеленых клетках; дыхание – процесс _____, характерный для всех живых организмов Земли.<br>1. особый;<br>2. универсальный;<br>3. индивидуальный;<br>4. специфический.                               | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 135 | Для изучения последовательности расположения переносчиков в дыхательной цепи используют метод ...<br>1. хроматографический;<br>2. ингибиторного анализа;<br>3. титрометрический;<br>4. газометрический.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 136 | Если в ходе дыхания количество выделившегося в единицу времени $CO_2$ было равно количеству поглощенного $O_2$ , то субстратом дыхания служили ...<br>1. белки;<br>2. углеводы;<br>3. органические кислоты;<br>4. жиры.                              | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 137 | Переносчики электронов образуют на внутренней мембране митохондрий четыре комплекса; при этом НАДН – дегидрогеназный комплекс называется _____ комплекс.<br>1. 3;<br>2. 2;<br>3. 4;<br>4. 1.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 138 | В клеточном дыхании принимают участие ферменты ...<br>1. оксиредуктазы;<br>2. лигазы;<br>3. гидролазы;<br>4. синтазы.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 139 | Биологическое значение _____ заключается в снабжении клетки восстановленным НАДФ, необходимым для биосинтеза жирных кислот, пентоз, шикимовой кислоты.<br>1. спиртового брожения;<br>2. гликолиза;<br>3. пентософосфатного пути;<br>4. цикла Кребса. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 140 | Конечной оксидазой в дыхательной цепи митохондрий является ...<br>1. полифенолоксидаза;<br>2. каталаза;<br>3. цитохромоксидаза;<br>4. пероксидаза.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |   |       |           |
|-----|---|-------|-----------|
| 141 | <p>Метаболит цикла Кребса, окисляемый флавиновой дегидрогеназой – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фумаровая кислоты;</li> <li>2. лимонная кислота;</li> <li>3. яблочная кислоты;</li> <li>4. янтарная кислота.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 142 | <p>В состав электронно-транспортной цепи митохондрий входят _____ мультиферментных комплекса.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. три;</li> <li>2. пять;</li> <li>3. четыре;</li> <li>4. два.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 143 | <p>Активной группой цитохромов является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mg-порфирин;</li> <li>2. флавинмоноклеотид;</li> <li>3. пластоцианин;</li> <li>4. Fe-порфирин.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 144 | <p>Переносчиком, одновременно транспортирующим протоны и электроны, в электронно-транспортной цепи хлоропластов, является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. убихинон;</li> <li>2. пластохинон;</li> <li>3. цитохром с;</li> <li>4. пластоцианин.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 145 | <p>В результате работы дыхательной ЭТЦ в матриксе митохондрий _____ относительно цитоплазмы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. снижается рН и снижается электрохимический потенциал;</li> <li>2. повышается рН и повышается электрохимический потенциал;</li> <li>3. снижается рН и повышается электрохимический потенциал;</li> <li>4. повышается рН и снижается электрохимический потенциал.</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 146 | <p>Мономерами дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пептиды;</li> <li>2. нуклеотиды;</li> <li>3. гистоны;</li> <li>4. нуклеосыды.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 147 | <p>Концентрация гликоалкалоидов резко возрастает при позелении клубней. Картофель, содержащий свыше ____ мг % соланинов и чаконинов, непригоден для употребления в пищу человека и на корм скоту.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50;</li> <li>2. 5-10;</li> <li>3. 20;</li> <li>4. 4-5.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 148 | <p>Фермент амилаза осуществляет гидролиз крахмала при наличии ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. воды;</li> <li>2. углекислого газа;</li> <li>3. АТФ;</li> <li>4. кислорода.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 149 | <p>Лейкопласты, накапливающие белки, называются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протопластами;</li> <li>2. протеинопластами;</li> <li>3. амилопластами;</li> <li>4. олепластами.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 150 | <p>Белковые фракции зерна различаются по аминокислотному составу, в том числе по содержанию незаменимых аминокислот. Наиболее высокую биологическую ценность имеют водорастворимые белки ..., в их составе все незаменимые аминокислоты содержатся в оптимальных соотношениях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. глютелины;</li> <li>2. альбумины;</li> <li>3. проламины;</li> <li>4. глобулины</li> </ol> | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 151 | <p>Денитрофикаторы – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ферменты, восстанавливающие нитраты в растениях;</li> <li>2. растения, предпочитающие нитратный азот;</li> <li>3. микроорганизмы, восстанавливающие нитраты до молекулярного азота;</li> <li>4. ферменты, транспортирующие азот в клетку.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 152 | <p>Протекание химических реакций с большой скоростью объясняется наличием в живой клетке ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. катализаторов;</li> <li>2. активаторов;</li> <li>3. ферментов;</li> <li>4. ингибиторов.</li> </ol>  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 153 | <p>Каротиноиды поглощают _____ лучи солнечного спектра.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. красные;</li> <li>2. зеленые;</li> <li>3. оранжевые;</li> <li>4. синие.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 154 | <p>Окраска плодов земляники обусловлена наличием в них пигментов ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фикобилина;</li> <li>2. каротина;</li> <li>3. хлорофилла;</li> <li>4. антоциана.</li> </ol>   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 155 | <p>Азотфиксация – это процесс связывания молекулярного азота атмосферы и перевод его в доступные для использования другими организмами органические азотистые соединения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. микроорганизмами;</li> <li>2. пазушными листьями бобовых;</li> <li>3. корневыми волосками злаков;</li> <li>4. почвенно-поглощающим комплексом.</li> </ol>                                      | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |            |
|-----|--|-------|------------|
| 156 | Удвоение ДНК называется ...<br>1. процессингом;<br>2. трансляцией;<br>3. репликацией;<br>4. транскрипцией.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 157 | Наиболее высокую питательную ценность имеют семена _____ культур.<br>1. масличных;<br>2. технических;<br>3. бобовых;<br>4. зерновых.   | ОПК-1 | ИД-3 ОПК-1 |
| 158 | Увеличение содержания сахаров в созревающих плодах происходит за счет ...<br>1. гидролиза крахмала;<br>2. действия оксидаз;<br>3. разрушения пигментов;<br>4. снижения оводненности. | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 159 | Восстановление нитратов до нитритов осуществляется ферментом ...<br>1. нитритредуктазой;<br>2. нитроаминотрансферазой;<br>3. нитрогеназой;<br>4. нитратредуктазой.                   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 160 | Круговорот веществ осуществляется на ___ уровне организации живого.<br>1. популяционно-видовом;<br>2. биосферном;<br>3. организменном;<br>4. клеточном.                              | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 161 | Продуктами гидролиза белков являются ...<br>1. дисахариды;<br>2. моносахариды;<br>3. аминокислоты;<br>4. нуклеотиды.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 162 | В состав каталитических центров ферментов полифенолоксидазы и аскорбатоксидазы входит ...<br>1. цинк;<br>2. кальций;<br>3. медь;<br>4. магний.                                       | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 163 | В дождливую и прохладную погоду в формирующемся зерне замедляется синтез ...<br>1. липидов;<br>2. моносахаридов;<br>3. белков;<br>4. крахмала.                                       | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 164 | Простетической группой фермента карбоангидразы является ...<br>1. цинк;<br>2. молибден;<br>3. медь;<br>4. железо.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |

|     |   |       |           |
|-----|---|-------|-----------|
| 165 | Интенсивная солнечная инсоляция и пониженная влажность воздуха способствуют накоплению в зерне ...<br>1. белков;<br>2. жиров;<br>3. витаминов;<br>4. углеводов. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 166 | Простетической группой фермента карбоангидразы является ...<br>1. железо;<br>2. медь;<br>3. молибден;<br>4. цинк.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 167 | Мевалоновая кислота является предшественником ...<br>1. цитокинина;<br>2. ауксина;<br>3. этилена;<br>4. гибберелинна.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 168 | В ночное время отток углеводов из листьев идет за счет ...<br>1. фотосинтеза;<br>2. гидролиза крахмала;<br>3. гидролиза белков;<br>4. хемосинтеза.              | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 169 | К вторичным метаболитам относятся ...<br>1. дисахариды;<br>2. жиры;<br>3. полисахариды;<br>4. алкалоиды.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 170 | В качестве природных инсектицидных веществ (против насекомых) используются ...<br>1. алкалоиды;<br>2. танины;<br>3. антоцианы;<br>4. флавоны.                   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 171 | Составной частью алкогольдегидрогеназы является ...<br>1. железо;<br>2. цинк;<br>3. медь;<br>4. марганец.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 172 | Активный центр фермента взаимодействует с ...<br>1. активатором;<br>2. стимулятором;<br>3. эффектором;<br>4. субстратом.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 173 | Бактерицидное действие плодов малины обусловлено содержанием _____ кислоты.<br>1. салициловой;<br>2. лимонной;<br>3. винной;<br>4. яблочной.                    | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 174 | Опробковение клеточной стенки связано с отложением ...<br>1. кремнезема;<br>2. суберина;<br>3. лигнина;<br>4. оксалата.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |            |
|-----|--|-------|------------|
| 175 | Ненасыщенная карбоновая кислота – это ...<br>1. стеариновая;<br>2. линоленовая;<br>3. линолевая;<br>4. олеиновая.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 176 | Весной до распускания почек вода передвигается по растению вверх по стеблю в результате действия ...<br>1. транспирации;<br>2. атмосферного давления;<br>3. корневого давления;<br>4. верхнего концевое двигателя.                                   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 177 | Клеточная стенка растительных клеток состоит в основном из ...<br>1. белков<br>2. целлюлозы<br>3. хитина<br>4. липидов   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 178 | В вакуолярном соке красной свёклы содержатся пигменты ...<br>1. хлорофиллы;<br>2. каротиноиды;<br>3. фикобилины;<br>4. антоцианы   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 179 | Поглощение воды растениями затруднено из уплотнённых и заболоченных почв, так как ...<br>1. повышена токсичность почвы<br>2. повышена водоудерживающая способность почвы;<br>3. снижена подвижность воды;<br>4. понижена аэрация и метаболизм корней | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 180 | Для изучения строения и функций молекул растительных белков используют _____ метод.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 181 | Если транспирация превышает поступление воды и у растений наблюдается утрата тургора вследствие нарушения водного баланса, то это говорит о _____ растений.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 182 | Атмосферный азот включается в круговорот веществ благодаря деятельности _____ бактерий.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 183 | На процесс фотосинтеза расходуется около _____ процентов энергии падающего солнечного света.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |

### 5.3.2.2 Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание  | Компетенция | ИДК        |
|----|---|-------------|------------|
| 1. | Основные этапы развития физиологии растений, вклад отечественных ученых.                        | ОПК-1       | ИД-1 ОПК-1 |
| 2. | Физиология растений как основа агрономических наук, ее место в системе биологических дисциплин. | ОПК-1       | ИД-1 ОПК-1 |
| 3. | Сущность жизни и характерные свойства живого организма. Клетка как носитель жизни.              | ОПК-1       | ИД-1 ОПК-1 |
| 4. | Клетка как элементарная структурная единица организма. Основные компоненты клетки.              | ОПК-1       | ИД-1 ОПК-1 |

|     |  |       |            |
|-----|--|-------|------------|
| 5.  | Физиологическая роль основных клеточных органелл:<br>а) ядро, ядрышко, рибосомы;<br>б) пластиды;<br>в) митохондрии;<br>г) клеточная стенка;<br>д) вакуолярная система. | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 6.  | Избирательная проницаемость цитоплазмы, ее причины. Строение плазмолеммы и тонопласт.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 7.  | Клеточная оболочка. Образование и рост. Поры и плазмодеемы.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 8.  | Клеточная оболочка. Образование и рост. Поры и плазмодеемы.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 9.  | Химический состав и строение клеточной оболочки. Функциональное значение оболочки.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 10. | Физиологическая роль воды в растении. Формы воды в клетке.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 11. | Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растений.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 12. | Осмотически активные вещества растительной клетки. Тургор, потеря его при плазмолизе и завядании.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 13. | Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растения.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 14. | Транспирация и ее биологическое значение. Транспирация как физиологический процесс. Факторы, определяющие величину транспирации.                                       | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 15. | Механизмы устьичной регуляции транспирации. Типы устьичных реакций.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 16. | Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 17. | Хлорофилл. Его свойства. Значение хлорофилла в жизни растений.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 18. | Хлорофилл. Его формы. Понятие о возбужденном хлорофилле.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 19. | Фотофизическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез, как окислительно-восстановительный процесс.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 20. | Фотооптические свойства хлорофилла. Понятие о флуоресценции.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 21. | Условия образования и разрушения хлорофилла.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 22. | История изучения дыхания "двигателя" водного потока.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 23. | Значение дыхания в жизни растения.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 24. | Аэробная фаза дыхания. Ее суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 25. | Связь дыхания и брожения. Пути окисления пировиноградной кислоты в растительных тканях.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 26. | Дыхание анаэробное. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 27. | Антагонизм ионов и физиологически уравнивающие растворы.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 28. | Ионный транспорт в растении. Виды транспорта. Ксилемный и флоэмный транспорт.  | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 29. | Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |
| 30. | Факторы среды, влияющие на рост и развитие растения.   | ОПК-1 | ИД-1 ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 31. | Фотосинтез и урожай. Возможность программирования урожая.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 32. | Потенциальная продуктивность растений. Биологический урожай.   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 33. | Иммунитет растений.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 34. | Растение как саморегулирующаяся система.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 35. | Организмальный уровень организации генетической программы роста и развития у растений.               | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 36. | Развитие учения о минеральном питании растений.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 37. | Поглощение питательных веществ корнями растений.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 38. | Необходимые растению макроэлементы, их усвояемые соединения.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 39. | Необходимые растению микроэлементы, их усвояемые соединения.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 40. | Физиологическая роль микроэлементов. Общая характеристика.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 41. | Источники азота для растения.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 42. | Превращение азотистых веществ в растениях.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 43. | Круговорот элементов минерального питания в растениях. Их реутилизация.                              | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 44. | Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 45. | Диагностика минерального питания растения.   | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 46. | Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.                   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 47. | Физиологические основы применения удобрений.   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 48. | Передвижение органических веществ в растении как сложный физиологический процесс.                    | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 49. | Физиологическая сущность покоя растений.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 50. | Отличительные признаки покоящихся семян. Причины покоя семян.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 51. | Основные фазы покоя растений. Характерные признаки каждой фазы.                                      | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 52. | Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления глубокого покоя.                            | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 53. | Физиологические особенности растений в период вынужденного покоя.                                    | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 54. | Изменение физиологических и биохимических процессов у растений при засухе.                           | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 55. | Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость растений. | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 56. | Физиологические особенности засухоустойчивых сельскохозяйственных растений.                          | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 57. | Диагностика засухоустойчивости. Физиологическое обоснование селекции на засухоустойчивость           | ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 |
| 58. | Орошение как радикальное средство борьбы с засухой.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 59. | Влияние засоления на растения.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 60. | Солеустойчивость растений. Типы галофитов.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 61. | Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости.                        | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 62. | Действие радиации на растения.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 63. | Действие пестицидов на растения.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 64. | Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта.             | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |

|     |  |       |           |
|-----|--|-------|-----------|
| 65. | Изменения физико-химических и функциональных свойств растительного организма при повреждениях и процессы адаптации.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 66. | Накопление токсических веществ в продуктах растениеводства.  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 67. | Особенности физиологических процессов у большого растения.   | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 68. | Основные условия эффективного использования света растениями.  | ОПК-1 | ИД-1ОПК-1 |
| 69. | Фотосинтез в посевах. Влияние на фотосинтез густоты стояния, способов посева и посадки, минерального питания, орошения и других агротехнических приемов возделывания растений. | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 70. | Продуктивность фотосинтеза в зависимости от площади листьев посевов, и продолжительности их фотосинтетической деятельности.  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 71. | Фотосинтез и урожай. Возможность программирования урожая.  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |
| 72. | Потенциальная продуктивность растений. Биологический урожай.   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 |

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| №  | Содержание   | Компетенция | ИДК                    |
|----|--|-------------|------------------------|
| 1. | При сжигании молодых растений подсолнечника было получено 25 г золы. Как распределяются в процентном отношении зольные элементы по отношению к листьям, корням и стеблям?  | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 2. | При выращивании капусты на поле, на котором в предыдущий год культивировали горох, был отмечен вынос 50 % азота, накопленного горохом. Сколько кг/га азота было использовано капустой при формировании 300 ц/га кочанов? | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 3. | Растения пшеницы подкормили азотнокислым натрием. Какая это соль и в какую сторону сдвинется реакция почвенного раствора?  | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 4. | Интенсивность дыхания стеблей и корней томатов сорта-вила 48 и 125 мг CO <sub>2</sub> на 1 кг сырого веса в час. Какие органы дышат интенсивнее и почему? На что расходуется энергия АТФ при дыхании стебля и корня?     | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 5. | Интенсивность дыхания молодых зеленых и бледно-зеленых листьев дуба составила 125 и 148 мг CO <sub>2</sub> на 1 кг в час. У каких листьев интенсивность дыхания была ниже и почему?                                      | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 6. | Урожай зерна пшеницы составил 60 ц/га, урожай соломы – 80 ц/га. Какова величина хозяйственного урожая?   | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 7. | Чистая продуктивность фотосинтеза за вегетационный период у кукурузы составила 42 ц/га. Какой процент составляет хозяйственная часть урожая, если на долю соломы приходится 22 ц/га?                                     | ОПК-1       | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |

|     |  |       |                        |
|-----|--|-------|------------------------|
| 8.  | Растение капусты израсходовало за вегетацию 100 л воды и накопило 200 г сухих веществ. Какова ее продуктивность транспирации?  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 9.  | Рассчитать сезонную потребность в воде яблоневого сада при планируемом урожае 125 ц/га и коэффициенте водопотребления 450.   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 10. | В какую сторону изменится длина кусочка растительной ткани при погружении ее в раствор, имеющий осмотическое давление 10 атм., если известно, что кусочек той же ткани в растворе с осмотическим давлением в 9 атм. не изменил своих размеров? | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 11. | Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление клеточного сока равно 8 атм. Чему равны сосущая сила и тургорное давление в клетке?  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 12. | Растения озимой пшеницы выращивались на орошаемом участке. С мая по июнь высота растений в контроле увеличилась на 15 см и составила 75 см. При обработке ССС (хлорхолинхлоридом) высота растений не превышала 53 см. Почему?                  | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 13. | Озимая пшеница сорта Лютесценс содержала в феврале месяце 22 % углеводов, из них 17 % моносахаридов, а сорт Кооператорка соответственно 15 и 8 %. Какой сорт лучше выдержит понижение температуры до – 35°С?                                   | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |
| 14. | Озимая рожь Саратовская 7 и пшеница Безенчукская 380 в декабре в узлах кушения содержали по 39 % углеводов, но рожь имела 22 % моносахаридов из общей суммы углеводов, а пшеница - 17 %. Какая культура будет более зимостойкой?               | ОПК-1 | ИД-2ОПК-1<br>ИД-3ОПК-1 |

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

Не предусмотрено

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

Не предусмотрено

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

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

|   |  |                            |                           |                  |                                       |
|---|--|----------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------------------|
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |  |                            |                           |                  |                                       |
| Индикаторы достижения компетенции<br>ОПК-1  |  | Номера вопросов и задач    |                           |                  |                                       |
| Код   | Содержание   | вопросы к зачету с оценкой | задачи к зачету с оценкой | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД-1<br>ОПК-1   | Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для | 1-24, 26, 27, 29-34, 36-53 | -                         | 1-21, 23-46      | -                                     |

|           |  |          |                     |    |   |
|-----------|--|----------|---------------------|----|---|
|           | решения типовых задач в области агрономии  |          |                     |    |   |
| ИД-2ОПК-1 | Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности  | 25,28,35 | 1-4, 6-9, 11, 13-15 | -  | - |
| ИД-3ОПК-1 | Решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | -        | 5, 10, 12           | 22 | - |

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

|   |  |   |  |                                      |
|---|--|---|--|--------------------------------------|
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |  |   |  |                                      |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1   |  | Номера вопросов и задач                                 |  |                                      |
| Код   | Содержание   | вопросы тестов  | вопросы устного опроса                   | задачи для проверки умений и навыков |
| ИД-1ОПК-1   | Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии                             | 1-30, 32, 34-37, 42-46, 48-55, 57-116, 118-156, 158-183 | 1-31, 33-44, 48-51, 54-56, 58-65, 67, 68 | -                                    |
| ИД-2ОПК-1   | Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности  | 31, 39-41, 47, 117                                      | 32, 46, 47, 66, 69-72                    | 1-14                                 |
| ИД-3ОПК-1   | решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | 33, 38, 56, 157   | 45, 52, 53, 57                           | 1-14                                 |

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1 Рекомендуемая литература.

| №п/п | Библиографическое описание  | Тип издания | Вид учебной литературы |
|------|---|-------------|------------------------|
| 1    | Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/535709">https://urait.ru/bcode/535709</a> | Учебное     | Основная               |
| 2    | Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490412">https://urait.ru/bcode/490412</a> | Учебное     | Основная               |
| 3    | Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : Учебник для студентов вузов по агр. специальностям / Н. Н. Третьяков [и др.] ; под ред. Н. Н. Третьякова .— М. : Колос, 2000 .— 639с.   | Учебное     | Основная               |
| 4    | Дымина, Е. В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений : учебное пособие / Е. В. Дымина, И. И. Баяндина. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4560">https://e.lanbook.com/book/4560</a>   | Учебное     | Дополнительная         |
| 5    | Верзилина Н. Д. Практикум по физиологии растений с основами биохимии : [учеб. изд.] / Н. Д. Верзилина, Е. М. Олейникова, Е. С. Гасанова ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2010 .— 203 с. : <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf">URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64043.pdf</a>   | Учебное     | Дополнительная         |
| 6    | Корягин, Ю. В. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 265 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131129">https://e.lanbook.com/book/131129</a>   | Учебное     | Дополнительная         |
| 7    | Частная физиология полевых культур : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агр. специальностям / Е. И. Кошкин [и др.] ; под ред. Е. И. Кошкина .— М. : КолосС, 2005 .— 344 с. : ил. — Библиогр.: с. 335 .— ISBN 5-9532-0164-8.  | Учебное     | Дополнительная         |
| 8    | Филатов Г. В. Физиологическая генетика продукционных процессов сельскохозяйственных растений / Г. В. Филатов, В. Е. Шевченко, Н. Д. Верзилина ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж, 2003 .— 252 с .— ISBN 5-7267-0281-6.  | Учебное     | Дополнительная         |

|    |  |               |                |
|----|--|---------------|----------------|
| 9  | Шарова Е. И. Антиоксиданты растений [электронный ресурс] : Учебное пособие / Е. И. Шарова .— Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2016 .— 140 с. — ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-288-05641-3 .—<br><URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=302334">http://znanium.com/catalog/document?id=302334</a>  | Учебное       | Дополнительная |
| 10 | Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.05 "Садоводство" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Н. Д. Верзилина] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 522 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .—<br><URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151720.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151720.pdf</a> >.   | Методическое  |                |
| 11 | Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для бакалавров факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлению 35.03.05 "Садоводство", профиль Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Н. Д. Верзилина] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 882 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .—<br><URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151972.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151972.pdf</a> >. | Методическое  |                |
| 12 | Физиология растений : Научный журнал .— М. : Изд-во АН СССР, 1926-.  | Периодическое |                |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название   | Размещение  |
|---|--|---|
| 1 | ЭБС «Znanium.com»  | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                         |
| 2 | ЭБС издательства «Лань»  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                     |
| 3 | ЭБС издательства «Перспективна наука»  | <a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>              |
| 4 | ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»                                   | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>                           |
| 5 | Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | <a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a> |
| 6 | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU                                   | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                        |
| 7 | Электронный архив журналов зарубежных издательств                            | <a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>           |
| 8 | Национальная электронная библиотека  | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>                               |

## 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название  | Адрес доступа   |
|---|---|---|
| 1 | 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

| № | Название   | Размещение  |
|---|--|---|
| 1 | Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал                              | <a href="http://www.agroobzor.ru/">http://www.agroobzor.ru/</a>                           |
| 2 | Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству. | <a href="http://www.agroxxi.ru/">http://www.agroxxi.ru/</a>                               |
| 3 | АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ)         | <a href="http://www.cnshb.ru/">www.cnshb.ru/</a>  |
| 4 | АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер  | <a href="http://www.agroserver.ru/">http://www.agroserver.ru/</a>                         |
| 5 | Российская сельская информационная сеть  | <a href="http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html">http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html</a> |
| 6 | Аграрная российская информационная система   | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>                                     |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

#### 7.1.1. Для контактной работы

| № п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения   | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|
|       | Учебные аудитории для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice<br>Учебные аудитории для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 317<br><br>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а 315  |

#### 7.1.2. Для самостоятельной работы

| № п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|
|-------|--|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | зывается наименование организации, с которой заключен договор)           |
|  | Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, 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, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область,<br>г. Воронеж,<br>ул. Мичурина, ,1, а. 232а |

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1 Программное обеспечение общего назначения.

| № | Название   | Размещение               |
|---|--|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice | 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 / Microsoft Edge   | 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.

Не требуется



### 7.2.3 Профессиональные базы данных и информационные системы.

Не требуется

## 8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование | Кафедра, на которой преподается дисциплина | Подпись заведующего кафедрой |
|---|--|------------------------------|
| Интегрированная защита садовых растений       | Земледелия и защиты растений               | Пичугин А.П.                 |
| Общее земледелие                              |  |                              |
| Агрохимия                                     | Агрохимии, почвоведения и агроэкологии     | Гасанова Е.С.                |

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

| Должностное лицо,<br>проводившее проверку:<br>Ф.И.О., должность,<br>подпись   | Дата                             | Потребность в<br>корректировке с<br>указанием<br>соответствующих<br>разделов рабочей<br>программы | Информация о<br>внесенных<br>изменениях   |
|---|----------------------------------|---|---|
| И.о. заведующего<br>кафедрой земледелия<br>и защиты растений,<br>доц. Пичугин А.П.<br>   | Протокол<br>№ 9 от<br>20.06.2024 | Имеется п. 6.1  | РП актуализирована<br>на 2024-2025уч. год |
| И.о. заведующего<br>кафедрой земледелия<br>и защиты растений,<br>доц. Пичугин А.П.<br> | Протокол<br>№10 от<br>10.06.2025 | Имеется п. 6.1  | РП актуализирована<br>на 2025-2026уч. год |