МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра растениеводства и плодоовощеводства

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
« 21 » мая 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физиология и биохимия растений»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Агробизнес и цифровое земледелие

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.с/х.н., доцент	Даминова Аниса Илдаровна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры растениеводства и плодоовощеводства «27» апреля 2026 года (протокол № 7)

Заведующий кафедрой:
д.с-х.н., профессор Амиров Марат Фуатович

Рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:
Доцент, кандидат с/х наук Сержанова Альбина Рафаилевна

Согласовано:
Директор Сержанов Игорь Михайлович

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования
№ 9 от «30» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физиология и биохимия растений»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.4. Применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	**Знать:** сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса **Уметь:** определять физиологическое состояние растений **Владеть**: навыками использования основных понятий и методов физиологии и биохимии растений

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.4. Применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	**Знать:** сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса	Отсутствуют представления о сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимости от внешних условий и значение для продукционного процесса	Неполные представления о сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимости от внешних условий и значение для продукционного процесса	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлении о сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимости от внешних условий и значение для продукционного процесса	Сформированные систематические представления о сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимости от внешних условий и значение для продукционного процесса
	Уметь: определять физиологическое состояние растений	Не умеет определять физиологическое состояние растений	В целом успешно, но не систематически может определять физиологическое состояние растений	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы в определении физиологического состояния растений	Сформированное умение определять физиологическое состояние растений
	Владеть: навыками использования основных понятий и методов физиологии и биохимии растений	Не владеет навыками использования основных понятий и методов физиологии и биохимии растений	В целом успешное, но не систематическое использование основных понятий и методов физиологии и биохимии растений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования основных понятий и методов физиологии и биохимии растений	Успешное и систематическое использование основных понятий и методов физиологии и биохимии растений

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Типовые контрольные задания

ОПК-1.4. Применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	
Задания закрытого типа	1. Существует суточная периодичность оттока продуктов фотосинтеза из листьев в другие органы. У таких растений, как хлопчатник, горох, огурцы, отток ассимилятов происходит в основном … 1) днем 2) вечером

	3) ночью 4) круглосуточно 2. Органоидом клетки растений, накапливающим конечные продукты обмена веществ, является … 1) вакуоль 2) эндоплазматический ретикулум 3) комплекс Гольджи 4) ядро 3. Весной переходу древесных растений в активное состояние способствует … 1)увеличение длины дня 2)изменение влажности воздуха 3)увеличение влажности почвы 4)повышение освещенности 4. Интенсивность фотосинтеза повышается при … 1)увеличении освещенности 2) повышении содержания O_2 в воздухе 3) уменьшении количества H_2O в почве 4) понижении содержания O_2 в воздухе 5. Скорость темновых реакций фотосинтеза зависит главным образом от … 1)температуры 2)содержания кислорода 3) освещенности 4)влажности 1. Митохондриальный АТФ используется для реакций, протекающих в разных частях клетки; хлоропластный АТФ расходуется главным образом на процессы, идущие в … 1.хлоропластах 2.ядрах 3.митохондриях 4.разных частях растений 2. Наиболее устойчивы к холоду следующие органы растений … 1.корни 2.цветки 3.листья 4.стебли 8. На ключевую роль хлорофилла в процессе фотосинтеза впервые указал … 1) К.А. Тимирязев 2) А.А. Красновский 3) М.В. Ломоносов 4) Д.А. Сабинин 9. Фотосинтетически активные участки видимого спектра впервые определил …

	1) К.А. Тимирязев 2) А.А. Красновский 3) Д. Арнон 4) Р. Эмерсон 10. В настоящее время извест(ен)ны _____ пути(ей) фотосинтеза. 1) три 2) один 3) четыре 4) пять 11. Процесс преобразования энергии квантов света в химическую энергию высокоэнергетических связей называется … 1) световой фазой фотосинтеза 2) фотолизом воды 3) фотосинтетическим фосфорилированием 4) фотосинтетической люминесценцией 12. Окислением является … 1) прямое присоединение к субстрату кислорода 2) присоединение к субстрату электрона 3) присоединение к субстрату протона 4) одновременное присоединение к субстрату протона и электрона 13. Окислением является … 1) отнятие от субстрата электрона 2) присоединение к субстрату электрона 3) присоединение к субстрату протона 4) одновременное присоединение к субстрату протона и электрона 14. Дыхание растений – процесс, идущий с потреблением … 1) субстратов дыхания 2) углекислого газа 3) энергии 4) воды 15. Дыхание растений – процесс, идущий с выделением … 1) воды 2) кислорода 3) субстратов дыхания 4) азота 16. Суховершинность плодовых культур наблюдается при остром дефиците … 1) меди 2) магния 3) молибдена 4) марганца 17. Фосфор входит в состав … нуклеотидов каротиноидов

аминокислот
хлорофилла

18. Какие химические факторы также участвуют в стимулировании передвижения хлоропластов:
1) сахар;
2) органические кислоты;
3) углекислый газ;
4) нет правильного ответа

19. Установите соответствие: для снижения интенсивности дыхания при хранении семян каких растений, их влажность не должна превышать

А. Пшеница	1) 20 %;
Б. Ячмень	2) 18 %;
В. Подсолнечник	3) 8 %;
Г. Овес	4) 14 %.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

20. Установите соответствие: Растения, осуществляющие фотосинтез по пути:

А. C_4	1) ячмень, овес, пшеница
Б. C_3	2) картофель, горох, сорго;
В. C_5	3) огурцы, кукуруза, баклажаны
Г. C_6	4) кукуруза, сорго, суданская трава

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

21. Разместите последовательно этапы (периоды) жизненного цикла растений
1) размножение
2) зрелость
3) эмбриональный
4) старость
5) ювенильный

22. Установите соответствие между классами неорганических веществ и их характеристикой

А. ФМН	1) флавинадениндинуклеотид
Б. ФАД	2) флавинмононуклеотид
В. ФАФС	3) фосфоаденозинфосфосульфат
	4) фосфопиридоксаль

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
23. Установите соответствие между структурой белка и ее характеристикой
<table>
<tr><td>А. Первичная структура
Б. Вторичная структура
В. Третичная структура</td><td>1) Ковалентные связи между карбоксильными и аминогруппами радикалов аминокислот
2) Связь между α- амино- и α-карбокси-группировками аминокислот
3) Связь между радикалами цистеина
4) Водородные связи между пептидными группировками
5) Водородные связи между радикалами аминокислот
6) Гидрофобные взаимодействия радикалов аминокислот</td></tr>
</table>
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Задания открытого типа</td><td>1. Какие три элемента являются необходимыми (эссенциальными) для растений?</td></tr>
<tr><td></td><td>2. При недостатке какого элемента возникает хлороз у яблони?</td></tr>
<tr><td></td><td>3. Какие культуры не могут расти при внесении золы?</td></tr>
<tr><td></td><td>4. Сколько граммов хлорофилла можно получить из 12 кг сухих листьев крапивы?</td></tr>
<tr><td></td><td>5. Перечислите три причины возникающего иногда массового растрескивания плодов (огурцов, дыни и др.), ягод и корнеплодов (моркови, свеклы и др.).</td></tr>
<tr><td></td><td>6. Темновая фаза фотосинтеза проходит в _____ хлоропласта.</td></tr>
<tr><td></td><td>7. Процесс в растениях противоположный фотосинтезу_____ _____</td></tr>
</table>

3.2 Типовые вопросы

ОПК-1.4. Применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии

1. Световая фаза фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Фотолиз (фотоокисление воды).
2. Цикл Кальвина.
3. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы.

4. Движение воды в системе почва – растение – атмосфера по градиенту водного потенциала. Двигатели и путь водного потока в растении.
5. Поглощение воды растением. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.
6. Корневое давление. Транспирация. Кутикулярная и устьичная транспирация. Физиология устьичных движений.
7. Методы измерения интенсивности транспирации. Зависимость транспирации от условий среды, суточный ход и пути снижения уровня транспирации.
8. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы.
9. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
10. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути снижения в с/х продукции.
11. Структурные элементы флоэмы и их функции. Транспорт органических веществ в растениях.
12. Донорно-акцепторные отношения. Регуляция транспорта веществ. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности с/х культур и качества продукции.
13. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация.
14. Клеточные основы роста и развития.
15. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. Их общая характеристика.
16. Механизм действия фитогормонов.
17. Устойчивость с/х растений к действию биотических факторов.
18. Аллелопатическое взаимодействие в ценозе.
19. Действие пестицидов на растения. Устойчивость растений к веществам, применяемым для борьбы с болезнями, вредителями и сорняками.
20. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в с/х практике.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные и практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене

по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине.

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).