

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра экологии, растениеводства и защиты растений



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и молодежной политике \_\_\_\_\_ М.А. Арсланова

«31» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

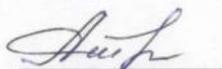
Направление подготовки – 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение

Направленность программы (профиль) – Геоинформационное обеспечение и цифровые технологии в агроэкоэистемах

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2022

Разработчик:  
к. с.-х. н., доцент



С.И. Асташина

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ботаники, растениеводства, селекции и семеноводства имени В.Д. Павлова « 4 » апреля 20 19 г. (протокол № 89)

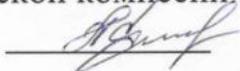
Завкафедрой,  
к. с.-х. н., доцент



А.В. Созинов

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета « 4 » апреля 20 19 г. (протокол № 8)

Председатель методической комиссии факультета  
к. с.-х. н., доцент



А.В. Созинов

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - дать основные знания в области природы и регуляции физиологических процессов, происходящих в зеленых растениях и установить закономерности взаимодействия растительного организма с окружающей средой с целью повышения продуктивности и устойчивости растений к неблагоприятным условиям.

В рамках освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- раскрытие сущности процессов жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе в различных условиях среды;
- определение закономерностей роста и развития растений;
- организация и проведение анализов растительных образцов;
- обобщение результатов полевых и лабораторных исследований растений для оценки их физиологического состояния;
- физиологическое обоснование приемов, направленных на повышение урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Физиология и биохимия растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Физика», «Химия», «Ботаника», «Общая экология», формирующих следующие компетенции: ОПК-1.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Физиология и биохимия растений» необходимы для изучения дисциплин: «Земледелие», «Агробиология», «Растениеводство».

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные	ИД-4 <sub>ПК-6</sub> Способен оценивать физиологическое состояние растений в различных полевых условиях.	<b>знать:</b> - сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур. <b>уметь:</b>

технологии возделывания культур.		<p>- обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания.</p>
----------------------------------	--	---

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	54	16
в т.ч. лекции	20	6
лабораторные занятия	34	10
Самостоятельная работа	54	119
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-
Промежуточная аттестация (экзамен)	36 / 5 семестр	9 / 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144 / 4 ЗЕ	144 / 4 ЗЕ



		5 Липиды, их состав, классификация и роль в клетке.					контрольная работа 1, коллоквиум 1					экзаменационные вопросы				
Форма контроля		12	2	4	6	14	1	2	11							
2 Фотосинтез / 3 Фотосинтез как основа энергетики биосферы	1 Фотосинтез как основа биоэнергетики, его значение. Хемосинтез и бактериальный фотосинтез.		+				+									
	2 Хлоропласты, их строение и функции. Пигменты хлоропластов, их общая характеристика и физиологическая роль.		+	+			+	+								
	3 Световая и темновая фазы фотосинтеза.		+	+			+		+							
	4 Показатели фотосинтеза. Фотосинтез как основа продуктивности растений.		+		+		+									
	5 Влияние внешних условий и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.		+							+						
Форма контроля		тестирование										экзаменационные вопросы				
3 Дыхание/		14	2	4	8	16	0,5	2	13,5							
4 Общее представление о процессе дыхания	1 Понятие и уравнение дыхания, его значение в жизни растений. История изучения дыхания. Взаимосвязь дыхания и брожения.		+				+									
	2 Митохондрии, их строение, химический состав и функции.		+				+									
	3 Типы окислительно-восстановительных реакций. Ферменты дыхания.		+	+			+	+								
	4 Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Энергетика дыхания. Другие пути дыхательного обмена.		+			+		+		+						
	5 Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов. Изменение дыхания в онтогенезе.				+						+					
Форма контроля		тестирование										экзаменационные вопросы				
4 Водный обмен / 5		6	2	2	2	8	0,5	-	7,5							









## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1	лекция-презентация	2					2
2	лекция-презентация	1					1
3	лекция-презентация	2			интерактивные задания	2	4
4	лекция-презентация	2			интерактивные задания	2	4
5	лекция-презентация	2					2
6	лекция-презентация	1					1
7	лекция-презентация	2					2
8	лекция-презентация	1			интерактивные задания	2	3
9	лекция-презентация с элементами дискуссии	2			дискуссия	2	4
10	лекция-презентация	1			просмотр видеофильма с обсуждением	2	3
13	лекция с элементами дискуссии	1			дискуссия	2	3
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							28 (51,8 %)

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Биохимия растений [Электронный ресурс]: Учебник / В.В. Рогожин. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 432 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 5-98879-118-8, 300 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=328427> (дата обращения 22.12.18.).
2. Кириллов Ю.И. Физиология растений [Текст]: учебное пособие / Ю.И. Кириллов, Г.А. Кокин. - Курган: Зауралье, 1998. - 304 с.

б) перечень дополнительной литературы

3. Димитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева. - М.: Изд-во Дашков и К°, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415230> (дата обращения 22.12.18.).
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст]: учебник / ред. Н.Н. Третьяков. - М.: Колос, 1998. - 640 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5. Асташина С.И. Физиология и биохимия растений: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов (очная форма обучения) / С.И. Асташина. - Лесниково, 2019. - 52 с. (рукопись)
6. Асташина С.И. Физиология и биохимия растений: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов (заочная форма обучения) / С.И. Асташина. - Лесниково, 2019. - 41 с. (рукопись)

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Научные журналы о растениях [интернет-портал] <http://euroasia-science.ru/zhurnaly>.
8. Научная электронная библиотека (e-libraru.ru).
9. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ). – <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>.

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10. Информационно-справочные и поисковые системы (Google, Yandex, Rambler, Mail.ru, Agropoisk.ru).

11. Программы Windows XP, Microsoft Office.
12. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
13. Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN1 License No Level  
Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level
14. ПО: Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN1 License No Level  
Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 68622561ZZE1306. Номер лицензии 48650511. Дата выдачи: 16.06.2011 г.
15. Microsoft Windows Vista Starter SP1 32-bit Russian Лицензия: 1pk DSP OEI DVD (4CP-00779)
16. ПО: Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level — Downgrade to Windows XP Professional  
Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 64405907ZZE1008. Номер лицензии 44414591. Дата выдачи: 19.08.2008 г.
17. ПО: Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level  
Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 66320978ZZE1202. Номер лицензии 46484918. Дата выдачи: 05.02.2010 г.
18. Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010.  
Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Security лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.
19. Microsoft windows server 2008 лицензия № 48249191 от 18.03.2011, № 45385340 от 22.04.2009, № 44414571 от 19.08.2008.  
Microsoft office 2007 № 44290414 от 17.07.2008. Kaspersky Endpoint Security лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 207, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO Projector PLC-SU70; стационарный экран; нетбук Acer AOD260
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория физиологии растений, аудитория № 206, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: весы ВЛТ 510-П, вытяжной шкаф, калориметр КФ 77, микроскоп Микмед-5 (6 шт.), стол для титрования, термостат КВС 65Ж, водяная баня LW-4 (2 шт.), весы торсионные, рефрактометр, спектроскоп 2-х трубный.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека

	«eLIBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт, IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физиология и биохимия растений» для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в приложении 1.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Физиология и биохимия растений» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные занятия, групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля,

на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы и методами исследований.

Подготовка к лабораторному занятию начинается с ознакомления с целью и планом работы по соответствующей теме; временем, отведенным на данную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап проведения занятия: студенты в соответствии с порядком работы выполняют представленные задания и отвечают на конкретные вопросы.

Планы лабораторных занятий предполагают подготовку докладов и сообщений. Доклады или сообщения имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствованию навыков самостоятельной работы студентов, устного или письменного изложения мыслей по определенной теме.

Лабораторное занятие является действенным средством усвоения курса «Физиологии и биохимии растений». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных занятий студент получает допуск к экзамену.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Асташина С.И. Физиология и биохимия растений: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов (очная форма обучения) / С.И. Асташина. - Лесниково, 2019. - 52 с. (рукопись)
2. Асташина С.И. Физиология и биохимия растений: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов (заочная форма обучения) / С.И. Асташина. - Лесниково, 2019. - 41с. (рукопись)

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов, курсовых и дипломных работ, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к экзамену непосредственно перед ним.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Физиология и биохимия растений» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Асташина С.И. Физиология и биохимия растений: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов (очная форма обучения) / С.И. Асташина. - Лесниково, 2019. - 52 с. (рукопись)
2. Асташина С.И. Физиология и биохимия растений: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов (заочная форма обучения) / С.И. Асташина. - Лесниково, 2019. - 41с. (рукопись)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра ботаники, растениеводства, селекции и семеноводства  
имени В.Д. Павлова

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность программы (профиль) – Агроэкология

Квалификация – Бакалавр

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» основной образовательной программы направления подготовки - 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Formой промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология и биохимия растений» является экзамен.

## 2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	Промежуточная аттестация (экзамен)
1 Физиология и биохимия растительной клетки	ПК-6	контрольная работа 1, коллоквиум 1	экзаменационные вопросы №№ 1-11
2 Фотосинтез	ПК-6	тестирование	экзаменационные вопросы №№ 12-21
3 Дыхание	ПК-6	тестирование	экзаменационные вопросы №№ 22-29
4 Водный обмен	ПК-6	коллоквиум 2	экзаменационные вопросы №№ 30-39
5 Минеральное питание растений	ПК-6	тестирование	экзаменационные вопросы №№ 40-50
6 Рост и развитие	ПК-6	дискуссия, просмотр видеофильма с обсуждением, коллоквиум 3	экзаменационные вопросы №№ 51-60
7 Приспособление и устойчивость растений	ПК-6	коллоквиум 4	экзаменационные вопросы №№ 61-70
8 Метаболизм органических веществ	ПК-6	доклады, дискуссия	экзаменационные вопросы №№ 71-75

3. Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

### 3.1 Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по дисциплине «Физиология и биохимия растений» не предусмотрен.

## 3.2 Оценочные средства для текущего контроля

### 3.2.1 Коллоквиум

Текущий контроль по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в форме коллоквиума с целью контроля усвоения учебного материала раздела. Организуется как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-6.

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

Перечень вопросов для проведения коллоквиума 1:

1. Предмет физиологии и биохимии растений. Основные направления и задачи.
2. Методы исследований в физиологии растений.
3. Строение и функции основных компонентов растительной клетки.
4. Строение и функции клеточной стенки.
5. Мембраны клетки, их строение и функции. Виды мембран.
6. Компартиментация растительной клетки.
7. Цитоплазма клетки, её химический состав и функции.
8. Вакуоль, её химический состав и функции.
9. Пассивный и активный транспорт веществ в растительной клетке.
10. Апопласт и симпласт.
11. Клеточное ядро, его структура и функции.
12. Рибосомы, их состав и функции.
13. Липиды, их состав, функции и классификация.
14. Углеводы, их строение и функции отдельных групп.
15. Ферменты, их строение, классификация, биологическая роль.
16. Сущность ферментативных реакций.
17. Влияние внешних факторов на скорость ферментативных реакций.
18. Изоферменты, аллостерические ферменты, их значение.
19. Энергетические системы клетки.
20. Клетка, как целостная живая система.

#### Раздел 4. Водный обмен

Перечень вопросов для проведения коллоквиума 2:

1. Структура и формы воды: тяжёлая, легкая, свободная, упорядоченная.
2. Значение воды для растений.
3. Формы воды в растительных клетках, их физиологическая роль.
4. Набухание, его роль в поглощении воды растением.
5. Корневая система как орган поглощения воды.
6. Корневое давление, гуттация и плач растений.
7. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды.
8. Транспирация, её виды и значение для растений.
9. Строение устьичного аппарата, принцип его работы. Три фазы транспирации, их регулирование.
10. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность транспирации.
11. Показатели транспирации.
12. Передвижение воды по растению. Двигатели водного тока.
13. Водный баланс растений. Понятие о водном дефиците.
14. Влияние на растение недостатка воды (временное и глубокое завядание).
15. Влияние на растение избытка воды. Приспособление растений к произрастанию на переувлажненных почвах.

## Раздел 6. Рост и развитие

Перечень вопросов для проведения коллоквиума 3:

1. Понятие о росте, развитии, онтогенезе.
2. Строение точки роста. Локализация роста у высших растений.
3. Классификация и характеристика фитогормонов, их синтез в растениях и физиологические функции.
4. Синтетические регуляторы роста, их характеристика и значение в с/х.
5. Периодичность роста. Закон большого роста.
6. Покой растений, почек и семян. Управление покоем.
7. Ростовые явления: корреляция, полярность, регенерация.
8. Движения растений. Тропизмы и настии.
9. Деление жизненного цикла на возрастные периоды, этапы роста и развития, фенологические фазы.
10. Термопериодизм.
11. Фотопериодизм.
12. Яровизация.
13. Влияние внешних условий и внутренних факторов на рост и развитие.
14. Физиология старения растений. Теория циклического старения и омоложения растений.
15. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов растений при формировании семян.

## Раздел 7. Приспособление и устойчивость растений

Перечень вопросов для проведения коллоквиума 4:

1. Основные понятия устойчивости.
2. Механизмы устойчивости растений.
3. Холодоустойчивость, способы ее повышения.
4. Морозоустойчивость, ее повышение. Закаливание растений.
5. Понятие зимостойкости растений. Причины гибели озимых культур и меры их предупреждения.
6. Жароустойчивость растений.
7. Засухоустойчивость и способы ее повышения у культурных растений.
8. Особенности водообмена у разных экологических групп растений. Классификация ксерофитов.
9. Влияние на растения избытка влаги.
10. Солеустойчивость культурных растений, ее повышение. Типы галофитов.
11. Газоустойчивость растений.
12. Ксеноустойчивость растений.
13. Полегание растений и его причины. Способы предупреждения полегания.
14. Действие радиации на растения.
15. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

### Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он в полном объеме освоил материал, последовательно и четко его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и дополнительными вопросами, использует в ответе материал разнообразных источников и др.;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он освоил только основные вопросы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в решении практических вопросов;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки.

Компетенция ПК-6 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### 3.2.2 Контрольная работа

Текущий контроль по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в форме контрольной работы с целью проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме или разделу. Контроль проводится в письменной форме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-6.

#### Тема 2. Природа и функции основных химических компонентов клетки

##### Комплект заданий для контрольной работы 1:

###### Вариант 1

1. Функции белков.
2. Строение аминокислот. Специфическая и неспецифическая части.

###### Вариант 2

1. Денатурация белка, её причины и значение.
2. Активирование и транспорт аминокислот при биосинтезе белка.

###### Вариант- 3

1. Понятие о белках и полипептидах.
2. Репликация ДНК (самоудвоение).

###### Вариант 4

1. Понятие аминокислот. Незаменимые аминокислоты.
2. Синтез молекулы РНК (транскрипция).

###### Вариант 5

1. Функции аминокислот.
2. Биосинтез белка (инициация, элонгация, терминация).

###### Вариант 6

1. Классификация белков.
2. Понятие ДНК. Строение молекулы ДНК.

###### Вариант 7

1. Строение молекулы РНК. Локализация РНК в клетке.
2. Пептидная связь, её образование.

###### Вариант 8

1. Физико-химические свойства белков.
2. Функции ДНК, её локализация в клетке.

#### Вариант 9

1. Виды РНК, их функции.
2. Структура белковой молекулы. Понятие об активном белке.

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

#### Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он полностью раскрыл все предлагаемые вопросы, дал правильные названия и определения, четко сформулировал основные понятия и категории, привел необходимые формулы и реакции, последовательно описал ход процессов и их значение;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он недостаточно полно раскрыл данную тему, сделал несущественные ошибки в определении понятий и категорий, что не повлияло на суть изложения материала;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в своем ответе отразил только общие вопросы лекционного материала, допустил одну-две существенных ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, испытывает серьезные затруднения в описании процессов;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не ответил на большую часть вопросов, допускает много существенных ошибок.

Компетенция ПК-6 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### 3.2.3 Дискуссия (дебаты, обсуждение, беседа)

Текущий контроль по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в форме дискуссии (дебаты, обсуждение) с целью оценки умения аргументировать обучающимися собственную точку зрения. Основывается на самостоятельной работе с различными источниками, ресурсами Интернета, периодическими изданиями.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-6.

#### Тема 9. Рост растений. Факторы, регулирующие рост

##### Перечень вопросов для дискуссии:

1. Что такое фитогормоны и синтетические регуляторы роста? Их отличия.
2. Какие существуют группы фитогормонов? Есть ли четкая граница между гормонами, стимулирующими и ингибирующими рост?

3. Каковы спектр и механизм действия фитогормонов?
4. Какова физиологическая роль фитогормонов? Перечислите наиболее яркие проявления биологического действия ауксинов, гибберелинов, цитокининов, АБК и др.
5. Приведите примеры использования основных фитогормонов и их аналогов в сельскохозяйственной практике.
6. Какие условия необходимо учитывать для успешного применения фитогормонов в растениеводстве?
7. Можно ли применять регуляторы роста для повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам?
8. Приведите примеры использования регуляторов роста в КНИИСХ.
9. Действие фитогормонов, в частности ауксинов, зависит от концентрации, при этом оптимальные концентрации различны для разных органов. Докажите это на примере апикального доминирования, геотропических изгибов.
10. Какова роль фитогормонов в процессе прорастания семян?
11. Каково значение метода культуры изолированных протопластов, клеток и тканей для физиологии растений и биотехнологии?
12. Что такое регенерация растений? Приведите примеры.
13. В чем состоят особенности «культуры зародышей», «соматического эмбриогенеза» и «органогенеза»?
14. Каковы возможности использования культуры клеток и тканей в сельскохозяйственной практике?

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

#### Тема 10. Развитие растений

Изучение движений растений, их видов и закономерностей, значение движений в функционировании растительного организма проводится с использованием видеофильма.

Перечень вопросов для обсуждения:

1. Что такое движения растений?
2. Какие из видов движений в большей степени распространены в природе?
3. Какова физиологическая роль движений растений?
4. Чем отличаются ростовые движения от тургорных?
5. В чем разница между тропизмами и настьями?
6. Назовите основные виды тропических и настических движений?
7. Движения растений могут быть положительными и отрицательными. Как вы это объясните?
8. В чем заключается механизм действия тропизмов?
9. Каковы основные положения гормональной теории тропизмов?
10. Каково значение тропизмов в жизни растений?
11. Какой фактор вызывает геотропические изгибы растений? Покажите это на примерах.
12. Нутации и тропизмы – это ростовые движения. В чем их отличие?

13. Какие сейсмонастические движения распространены в природе? Их значение в жизни растений.
14. Что такое таксисы?

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

### Тема 13. Обмен и транспорт веществ. Формирование качества урожая

Перечень вопросов для дискуссии:

1. Какие периоды в жизни растений называются критическими?
2. Как взаимодействуют вегетативные и репродуктивные органы в процессе формирования семян злаковых культур?
3. Каковы основные закономерности накопления и превращения веществ при формировании семян? Как их использовать при уборке урожая?
4. Назовите основные причины потери жизнеспособности семян и меры по их сохранению.
5. Как изменяется качество урожая зерновых и зернобобовых культур в зависимости от условий выращивания?
6. Каковы особенности превращения веществ при созревании семян масличных культур?
7. Как влияют условия выращивания на накопление и качественный состав жира?
8. Назовите важнейшие процессы, протекающие при хранении семян и кормов.
9. Какие вещества определяют питательную ценность корнеплодов? Как изменяется химический состав корнеплодов в процессе их созревания?
10. Расскажите об особенностях формирования качества урожая картофеля.
11. Какова динамика азотистых веществ и углеводов в процессе роста и развития бобовых и мятликовых трав?
12. Как изменяется питательная ценность вегетативной массы кормовых трав в зависимости от внешних условий и особенностей питания растений?

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие при ведении дискуссии, при ответе на вопросы высказывает свою точку зрения, анализирует и делает собственные выводы по рассматриваемой теме, соблюдает регламент, умеет работать в команде;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие при ведении дискуссии, однако при ответе на вопросы не высказывает свою точку зрения, недостаточно полно раскрывает тему, соблюдает регламент, умеет работать в команде;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не в полной мере подготовился к выступлению, отвечает только на некоторые из поставленных вопросов, но не участвует в обсуждении проблемы;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не подготовился к выступлению, за время проведения дискуссии или обсуждения ни разу не высказал своего мнения.

Компетенция ПК-6 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### 3.2.4 Тестовые задания

Текущий контроль по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в форме тестирования с целью оценки знаний обучающихся по конкретной теме. Контроль проводится в письменной форме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-6.

## Тема 3. Фотосинтез

Перечень тестовых заданий по вариантам:

### Вариант 1

*Выберите один правильный ответ*

1. Ученые, которые впервые выделили зеленый пигмент из листьев растений и назвали его хлорофиллом: 1) К.А. Тимирязев и В.И. Вернадский; 2) Ж. Пельтье и Ж. Каванту; 3) Р. Вильштеттер и Г. Фишер; 4) М.С. Цвет и А.А. Красновский.
2. Независимо от длины волны возбужденного света хлорофилл флуоресцирует только в \_\_\_\_\_ части спектра: 1) синей; 2) фиолетовой; 3) красной; 4) зеленой.
3. Энергетические эквиваленты световой фазы фотосинтеза, образующиеся при нециклическом фосфорилировании:  
1) АТФ и ФАД·Н<sub>2</sub>; 2) НАДФ·Н<sub>2</sub>; 3) ФАД·Н<sub>2</sub>; 4) АТФ и НАДФ·Н<sub>2</sub>.
4. К С<sub>3</sub>-растениям относятся сельскохозяйственные культуры:  
1) просо, сорго, кукуруза, сахарный тростник; 2) пшеница, рожь, ячмень, овёс;  
3) ячмень, рис сорго, кукуруза; 4) картофель, подсолнечник, горох, кукуруза.
5. Видимая часть спектра электромагнитного излучения с длиной волны 400-700 нм, называется:  
1) чистая продуктивность фотосинтеза; 2) фотосинтетический потенциал посева;  
3) фотосинтетически активная радиация; 4) полезная энергия.
6. Основным органом фотосинтеза является: 1) корень; 2) стебель; 3) лист; 4) цветок

### Вариант 2

*Выберите один правильный ответ*

1. Субъединица, не участвующая в построении хлоропласта:  
1) строма; 2) граны; 3) ламеллы; 4) кристы.

2. Организмы, способные создавать органические вещества из неорганических, называются:
  - 1) автотрофами; 2) прокариотами; 3) гетеротрофами; 4) литотрофами.
3. Соединение, образующееся за счёт поглощённой пигментами световой энергии при циклическом фосфорилировании: 1) НАДФ·Н<sub>2</sub>; 2) ГТФ; 3) ЦТФ; 4) АТФ.
4. Для синтеза одной молекулы глюкозы в цикле Кальвина необходимо затратить:
  - 1) 6 НАДФ·Н и 6 АТФ; 2) 10 ФАД·Н и 12 АТФ;
  - 3) 12 НАДФ·Н и 18 АТФ; 4) 14 НАДФ·Н и 20 АТФ.
5. Отношение количества выделившегося кислорода к количеству поглощённого углекислого газа, называется:
  - 1) фотосинтетический потенциал; 2) фотосинтетический коэффициент;
  - 3) чистая продуктивность фотосинтеза; 4) дыхательный коэффициент.
6. Теоретически возможный КПД фотосинтеза посевов (%):
  - 1) 1,0-2,0; 2) 3,0-5,0; 3) 6,0-8,0; 4) 8,0-10,0.

Вариант 3

*Выберите один правильный ответ*

1. Основные пигменты фотосинтеза, преобразующие солнечную энергию в энергию макроэргических связей АТФ, называют:
  - 1) каротиноиды; 2) фикобилины; 3) хлорофиллы; 4) антоцианы.
2. Каротиноиды поглощают лучи в \_\_\_\_\_ части спектра:
  - 1) красной; 2) зеленой; 3) сине-фиолетовой; 4) оранжевой.
3. На свету лейкопласты превращаются в:
  - 1) хлоропласты; 2) хромопласты; 3) амилопласты; 4) пропластиды.
4. Соединение, образующееся за счёт поглощённой пигментами световой энергии при циклическом фосфорилировании: 1) НАДФ·Н<sub>2</sub>; 2) ГТФ; 3) ЦТФ; 4) АТФ.
5. Оптимальная температура фотосинтеза для большинства растений составляет:
  - 1) +35...+45°C; 2) +25...+35°C; 3) +15...+25°C; 4) +10...+20°C.
6. Уровень освещенности, при котором процессы фотосинтеза и дыхания уравниваются друг друга, называется \_\_\_\_\_ точкой:
  - 1) энергетической; 2) фотосинтетической; 3) дыхательной; 4) компенсационной.

Ключи к ответам

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	2	4	3
2	3	1	3
3	4	4	1
4	2	3	4
5	3	2	2
6	3	2	4

## Тема 4. Дыхание

Перечень тестовых заданий по вариантам:

Вариант 1

*Выберите один правильный ответ*

1. Основной вклад в развитие теории о двухфазном дыхании внес:
  - 1) В.И. Палладин; 2) А.Н. Бах; 3) Л. Пастер; 4) А. Лавуазье.
2. Назовите оптимальные температуры дыхания:
  - 1) +20...+30°C; 2) +30...+40°C; 3) +45...+55°C; 4) +55...+60°C.
3. Процесс анаэробного распада глюкозы, идущий с освобождением энергии, называется:
  - 1) декарбоксилирование; 2) гликолиз; 3) карбоксилирование; 4) гидролиз.
4. При окислении НАД·Н<sub>2</sub> в дыхательной цепи образуется \_\_\_\_\_ молекул АТФ:
  - 1) 5; 2) 4; 3) 3; 4) 2.
5. В активном центре аэробных ферментов находится: 1) ФАД; 2) НАД; 3) ПВК; 4) ЩУК.

6. Дыхательный коэффициент превышает единицу, если в качестве субстрата служат:  
1) углеводы; 2) белки; 3) липиды; 4) органические кислоты.

Вариант 2

*Выберите один правильный ответ*

- При увеличении влажности семян интенсивность дыхания:
  - не изменяется;
  - уменьшается;
  - возрастает;
  - быстро уменьшается.
- Процесс окислительного фосфорилирования происходит в результате:
  - фотосинтеза;
  - дыхания;
  - гликолиза;
  - брожения.
- В электрон-транспортной цепи дыхания расположение цитохромов имеет определенную последовательность, при этом на заключительном этапе окисления расположен цитохром:
  - c;
  - c<sub>1</sub>;
  - a<sub>3</sub>;
  - b.
- Роль анаэробных дегидрогеназ в процессе дыхания:
  - передают электроны только кислороду;
  - присоединяют кислород;
  - передают электроны различным акцепторам, в том числе и кислороду;
  - передают электроны промежуточным акцепторам, но не кислороду.
- Функции митохондрий: 1) фотосинтез; 2) дыхание; 3) регуляция проницаемости; 4) синтез веществ с затратой энергии.
- В процессе дыхания образуются активные метаболиты:
  - 3CO<sub>2</sub> и 3O<sub>2</sub>;
  - 6CO<sub>2</sub> и 6H<sub>2</sub>O;
  - 6O<sub>2</sub> и 6H<sub>2</sub>O;
  - 3CO<sub>2</sub> и 3H<sub>2</sub>O.

Вариант 3

*Выберите один правильный ответ*

- Анаэробная фаза дыхания осуществляется:
  - на ЭПС;
  - в митохондриях;
  - в цитоплазме;
  - в аппарате Гольджи.
- Акцептором ацетилкофермента А (активного ацетата) в цикле Кребса, является:
  - щавелево-уксусная кислота;
  - янтарная кислота;
  - лимонная кислота;
  - яблочная кислота.
- В активном центре ферментов дыхания - оксидаз, находится:
  - водород;
  - фосфор;
  - медь;
  - кислород.
- При полном окислении липидов, белков и других соединений с высокой степенью восстановленности дыхательный коэффициент оказывается:
  - равен 1,0;
  - равен 0;
  - больше 1,0;
  - меньше 1,0.
- В цикле Кребса активирование ПВК осуществляется при участии:
  - АТФ;
  - кофермента А;
  - активного ацетата;
  - ФАД.
- Пентозофосфатный цикл дыхания является разновидностью:
  - цикла Кальвина;
  - цикла Кребса;
  - гликолиза;
  - гидролиза.

Ключи к ответам

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	1	3	3
2	2	2	1
3	2	3	3
4	3	4	4
5	1	2	2
6	4	2	3

## Тема 8. Минеральное питание растений

Перечень тестовых заданий по вариантам:

Вариант 1

*Выберите один правильный ответ*

- «Гумусовую теорию» питания растений сформулировал:
  - И. Кноп;
  - А. Тэер;
  - Ю. Сакс;
  - Ю. Либих.

2. Химические элементы: цинк, марганец, медь, молибден, содержащиеся в клетках живых организмов, относятся к группе \_\_\_\_\_ элементов:
  - 1) вредных; 2) макро; 3) микро; 4) незаменимых.
3. Акропетальный градиент распределения веществ в растении характерен для:
  - 1) азота; 2) фосфора; 3) калия; 4) железа.
4. Явление, когда один ион усиливает поступление других ионов, называется:
  - 1) антагонизм; 2) синергизм; 3) аддитивность; 4) суммарность.
5. Фермент, участвующий в восстановлении нитратов до аммиака:
  - 1) нитрогеназа; 2) цитохромоксидаза; 3) аминотрансфераза; 4) нитратредуктаза.
6. Аминокислоты, при участии которых устраняются излишки аммиака в растении:
  - 1) глутаминовая и аспарагиновая; 2) глутаминовая и аланин; 3) аланин и глицин; 4) глицин и серин.

#### Вариант 2

*Выберите один правильный ответ*

1. Макроэлемент, выполняющий защитные функции и придающий прочность стеблю:
  - 1) алюминий; 2) натрий; 3) кремний; 4) железо.
2. Наибольшее содержание зольных элементов в:
  - 1) корнях; 2) листьях; 3) стеблях; 4) семенах.
3. Жидкая фаза почвы является \_\_\_\_\_ источником питания для растений:
  - 1) биологическим; 2) непосредственным; 3) потенциальным; 4) физиологическим.
4. Для рационального применения минеральных удобрений необходимо знать:
  - 1) все о почве и климате; 2) все о растении; 3) все об удобрении; 4) все перечисленные факторы.
5. Основной путь синтеза аминокислот в растениях, при котором аммиак реагирует с кетокислотами, называется:
  - 1) прямое аминирование; 2) переаминирование; 3) декарбоксилирование; 4) дезаминирование.
6. Назовите азотфиксирующие микроорганизмы, живущие в симбиозе с высшими растениями:
  - 1) Azotobacter; 2) Nitrobacter; 3) Rhizobium; 4) Clostridium.

#### Вариант 3

*Выберите один правильный ответ*

1. Ученый, предложивший «Водную теорию» питания растений:
  - 1) Ю. Сакс; 2) Ю. Либих; 3) Ван-Гельмонт; 4) И. Кноп.
2. К макроэлементам относятся:
  - 1) марганец, цинк, медь; 2) бор, молибден, кобальт; 3) азот, кальций, калий; 4) ртуть, золото, уран.
3. На принципах физико-химического (обменного) поглощения основано:
  - 1) питание растений; 2) применение удобрений; 3) гипсование почв; 4) все названные приемы.
4. Симбиоз растений с некоторыми грибами, называется:
  - 1) ризосфера; 2) метаболизм; 3) азотфиксация; 4) микориза.
5. Исходным веществом для синтеза аминокислот является:
  - 1) аммиак; 2) нитраты; 3) оксид азота; 4) нитриты.
6. Фермент, участвующий в биологической фиксации атмосферного азота:
  - 1) нитратредуктаза; 2) нитрогеназа; 3) аминотрансфераза; 4) нитритредуктаза

#### Ключи к ответам

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	2	3	3
2	3	2	3
3	4	2	4

4	2	4	4
5	4	1	1
6	1	3	2

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85 % правильных ответов;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если получено от 66 до 85 % правильных ответов;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено от 51 до 65 % правильных ответов;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено менее 50 % правильных ответов.

Компетенции ПК-6 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### 3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом

Не предусмотрены.

3.3.2 Контрольные работы/ расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом

Не предусмотрены.

#### 3.3.3 Доклады по разделам дисциплины

При подготовке к занятиям студенты должны подготовить доклады, в которых они самостоятельно рассматривают тот или иной вопрос по физиологии и биохимии растений. Доклад является одним из механизмов отработки первичных навыков научно-исследовательской работы. Тему доклада студент выбирает самостоятельно, из предложенного ниже списка.

Требования к докладу. В работах такого рода должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, план работы, введение (обосновывается актуальность темы, цель и задачи работы), основная

содержательная часть, заключение, список использованных источников и литературы. Студент должен не просто предложить реферативный материал, но продемонстрировать умение анализировать литературные источники.

Одновременно с докладом возможно представление презентации (по выбранной теме), самостоятельно подготовленной студентами с помощью мультимедийных средств.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-6.

## Раздел 8. Метаболизм органических веществ

Темы докладов:

1. Основные особенности анаболических и катаболических процессов, их взаимосвязь.
2. Синтез и превращение углеводов в растении.
3. Биосинтез и превращение белков.
4. Обмен липидов в растении.
5. Вещества вторичного происхождения и их обмен.
6. Важнейшие витамины и их роль в растениях.
7. Конституционные и запасные вещества.
8. Взаимосвязь процессов обмена веществ в растении.
9. Передвижение элементов минерального питания по растению (ксилемный транспорт).
10. Особенности передвижения органических веществ по растению (флоэмный транспорт).
11. Механизмы внутриклеточного и межклеточного транспорта метаболитов.
12. Гипотеза массового потока растворенных веществ Э. Мюнха.
13. Метаболическая теория транспорта органических веществ А.Л. Курсанова.
14. Факторы, влияющие на интенсивность передвижения органических веществ в растениях.

Форма отчетности: доклад с презентацией на лабораторных занятиях.

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если: обучающийся представил доклад, соответствующий предъявляемым требованиям к структуре и оформлению; содержание доклада соответствует заявленной теме, демонстрирует способность студента к самостоятельной исследовательской работе; доклад содержит самостоятельные выводы, аргументированные с помощью данных, представленных в научной литературе.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если: структура и оформление доклада не соответствуют предъявляемым требованиям; содержание доклада носит реферативный характер; отсутствуют самостоятельные выводы студента по исследуемой теме.

Компетенция ПК-6 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### 3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в виде устного экзамена с целью определения качества полученных знаний, умений и навыков.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-6.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Предмет физиологии и биохимии растений. Основные направления, задачи и методы исследований.
2. Основные компоненты растительной клетки, их строение, функции.
3. Химический состав, строение, функции клеточной стенки и мембран. Виды мембран. Компартиментация клетки, ее значение.
4. Пассивный и активный транспорт веществ в клетке. Апопласт и симпласт.
5. Нуклеиновые кислоты, их строение, функции, локализация в клетке. Синтез молекул ДНК и РНК.
6. Аминокислоты, их строение и функции. Образование пептидной связи.
7. Понятие о белках. Классификация и функции белков. Структура белковой молекулы. Денатурация белка, её причины и значение. Биосинтез белка.
8. Ферменты, их строение, классификация, механизм действия. Изоферменты и аллостерические ферменты. Регуляция ферментативной деятельности.
9. Липиды, их состав, классификация и роль в растительной клетке.
10. Углеводы, химическое строение и функции отдельных групп.
11. Энергетические системы клетки. Клетка как целостная живая система. Принципы регулирования физиологических процессов.
12. Понятие и уравнение фотосинтеза, его значение для биосферы. Физико-химическая сущность фотосинтеза.
13. Хлоропласты, их химический состав, строение и функции.
14. Пигменты хлоропластов, их общая характеристика и значение.
15. Хлорофилл, его строение, физико-химические свойства.
16. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический и фотохимический этапы.
17. Темновая фаза фотосинтеза, общая характеристика и особенности пути С-3, С-4, МОКТ.
18. Фотосинтез и продуктивность растений. Методы определения площади листьев. Показатели фотосинтеза (ФАР, КПД<sub>ФАР</sub>, ЛИ, ИФ, ФК).
19. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
20. Светокультура сельскохозяйственных растений.
21. Хемосинтез. Бактериальный фотосинтез (фоторедукция).
22. Понятие и уравнение дыхания. Значение дыхания в жизни растений.
23. Генетическая связь между дыханием и брожением. Субстраты дыхания. Понятие о дыхательном коэффициенте.
24. Митохондрии, их строение, химический состав и функции.
25. Ферменты дыхания. Типы окислительно-восстановительных реакций.
26. Гликоз (анаэробная фаза), его особенности и энергетика.

27. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса). Электронно-транспортная цепь дыхания. Энергетика дыхания.
28. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.
29. Другие пути дыхательного обмена, их значение для растений. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе. Регулирование дыхания при хранении продукции.
30. Структура воды, её значение для растений. Формы воды в природе.
31. Формы воды в растительных тканях, их физиологическая роль. Набухание, его значение в поглощении воды растением.
32. Корневая система - орган поглощения воды. Первичное строение корня.
33. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды в корневую систему растений.
34. Корневое давление, гуттация, «плач» растений. Двигатели водного тока.
35. Водный баланс растений. Понятие о водном дефиците.
36. Влияние на растения недостатка и избытка воды. Типы завядания.
37. Транспирация, её виды и значение. Строение устьичного аппарата, принцип его работы. Три фазы транспирации, их регулирование.
38. Показатели транспирации. Зависимость транспирации от внешних и внутренних факторов.
39. Особенности водного обмена у разных экологических групп растений.
40. Химический состав растений. Физиологическая роль основных макро- и микроэлементов.
41. Диагностика дефицита питательных элементов. Некорневое питание растений. Гидропоника и аэропоника.
42. Функции корневой системы. Поглощение минеральных и органических соединений корнями растений. Механизмы поглощения.
43. Влияние внешних условий и внутренних факторов на поступление минеральных элементов в растение.
44. Реутилизация минеральных элементов в растении.
45. Взаимодействие ионов при поступлении их в растение. Физиологически кислые, щелочные и нейтральные соли.
46. Значение азота в жизни растений. Причины накопления избыточного количества нитратов и аммиака в растении, пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
47. Превращение азота в почве (аммонификация, нитрификация) и в растении (прямое аминирование и переаминирование).
48. Биологическая фиксация азота (симбиотическая и несимбиотическая).
49. Значение почвенных микроорганизмов в питании растений. Микориза, ризосфера, эпифитная микрофлора. Аллелопатия.
50. Физиологические основы применения удобрений.
51. Понятие об онтогенезе, росте и развитии. Локализация роста у высших растений. Строение точки роста.
52. Классификация и характеристика фитогормонов, их физиологические функции.
53. Использование фитогормонов и синтетических регуляторов роста в практике растениеводства.
54. Периодичность роста. Закон большого роста. Ростовые явления: корреляция, полярность, регенерация.
55. Движения растений (тропизмы и настии).
56. Термопериодизм. Яровизация. Фотопериодизм.
57. Жизненный цикл высших растений, деление на возрастные периоды, этапы роста и развития, фенологические фазы.
58. Физиология старения растений. Теория циклического старения и омоложения растений Н.П. Кренке.
59. Физиология покоя растений, почек, семян. Управление покоем.

60. Влияние внешних и внутренних факторов на рост и развитие растений. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов растений при формировании семян.
61. Основные понятия и механизмы устойчивости.
62. Холодостойкость растений, ее повышение.
63. Морозостойкость растений, ее повышение. Закаливание растений.
64. Зимостойкость растений. Причины гибели озимых культур и способы их предупреждения.
65. Жаро- и засухостойкость растений. Классификация ксерофитов.
66. Полегание растений, его причины. Способы предупреждения полегания.
67. Солеустойчивость растений, ее повышение. Типы галофитов.
68. Газо – и ксеноустойчивость растений.
69. Действие радиации на растения.
70. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.
71. Общие закономерности обмена веществ.
72. Транспорт органических и минеральных веществ по флоэме и ксилеме. Регуляция транспорта.
73. Вещества вторичного происхождения, конституционные и запасные вещества, их обмен.
74. Физиолого-биохимические процессы, происходящие при созревании зерновых, зернобобовых, масличных культур, корнеплодов и картофеля.
75. Влияние природно-климатических факторов на химический состав растений. Оптимизация минерального питания.

Ожидаемый результат: обучающийся должен знать: сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (ПК-6); уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-6); владеть навыками определения по физиологическому состоянию растений необходимости обеспечения их водой, светом, теплом и элементами питания (ПК-6).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он в полном объеме освоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, использует в ответе материал разнообразных источников и др.;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он в полном объеме освоил материал, грамотно и по существу излагает его, допускает не существенные неточности в ответе на вопрос;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он освоил основные вопросы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки.

Итогом промежуточной аттестации (экзамен) является однозначное решение: компетенция ПК-6 сформирована, если обучающийся получил

оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»/ не сформирована, если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно».

#### 4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко усвоил сущность физиологических и биохимических процессов, происходящих в растительном организме; четко и логически стройно излагает материал; умеет использовать теоретические и экспериментальные данные о ходе основных физиологических процессов в практической деятельности; полностью справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе материал разнообразных литературных источников; владеет навыками определения физиологического состояния растений и методиками проведения полевых и лабораторных исследований растений.	Повышенный уровень
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает основные закономерности роста, развития растений, их зависимость от технологии возделывания культуры; умеет обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции растений; грамотно и по существу излагает материал; не допускает существенных ошибок в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические знания в профессиональной деятельности; владеет необходимыми навыками и методами анализа растительных образцов.	Базовый уровень
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает только основной материал по физиологии и биохимии растений, но не усвоил его деталей; допускает неточности и ошибки при оценке физиолого-биохимических процессов, протекающих в растительном организме; испытывает затруднения при выполнении практических работ по определению физиологического состояния растений.	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала по физиологии и биохимии растений; не может обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на формирование урожая и качество продукции; допускает существенные ошибки; неуверенно, с	Компетенция не сформирована

	большими затруднениями выполняет практические задания, полевые и лабораторные исследования.	
--	---	--

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в виде устного экзамена с целью определения уровня полученных знаний, умений и навыков.

Образовательной программой 35.03.03 Агробиология и агропочвоведение предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания по физиологии и биохимии растений. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.