

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Физиология и биохимия растений»
Б1.О.14	Кафедра растениеводства и селекции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Учебной дисциплины

**Физиология и биохимия растений**

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Профиль программы  
**Агробизнес**

Уровень подготовки  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>ФИО</i>	<i>Дата № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Старший преподаватель кафедры растениеводства и селекции</i>	<i>Иванова М.С.</i>	<i>20.03.2023 г.</i>
<b>Согласовали:</b>	<i>Руководитель образовательной программы</i>	<i>Сапарклычева С.Е.</i>	<i>24.03.2023 г. №7</i>
	<i>Учебно-методическая комиссия факультета агротехнологий и землеустройства</i>	<i>Гринец Л.В.</i>	<i>27.04.2023 г. №8</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета агротехнологий и землеустройства</i>	<i>Маланичев С.А.</i>	<i>27.04.2023 г. №8</i>
<b>Версия: 3.0</b>		<b>КЭ:1   УЭ № _____</b>	<b>Стр. 1 из 15</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы 3	
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенный с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины .....	4
4.1. Модули дисциплины и виды занятий.....	4
4.2. Содержание модулей дисциплины .....	7
4.3. Детализация самостоятельной работы .....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 10	
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины: .....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья .....	14



## Введение

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» играет важную роль в структуре образовательного процесса, формирует теоретические знания, практические умения и навыки в области физиологии растений, необходимые для последующего изучения дисциплин агрономического направления, развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

**Цель дисциплины** – дать представление о физиологических процессах и функциональных системах растения на уровне клеток, целого организма и фитоценоза, а также сформировать знания о методах управления продуктивностью и качеством продукции растений.

#### **Задачи дисциплины:**

- получение знаний о процессах фотосинтеза, дыхания и минерального питания растений, их роли в формировании урожая;
- получение знаний о водном обмене растений и возможностях его регулирования;
- получение знаний о закономерностях роста и развития растений на разных этапах онтогенеза и в разных условиях среды;
- получение знаний о физиолого-биохимических основах формирования качества урожая.

Дисциплина Б1.О.14 «Физиология и биохимия растений» относится к обязательной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности. Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении учебного процесса является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов дисциплины. Изучение каждого раздела предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Изучение дисциплины «Физиология и биохимия растений» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Ботаника», «Химия», «Физика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин как «Агрохимия», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Овощеводство», «Садоводство», «Растениеводство», «Кормопроизводство и луговое хозяйство», «Комнатное цветоводство и озеленение интерьеров», «Защита растений», в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенный с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1— способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:** закономерности протекания физиологических процессов у растений и формирования урожая в зависимости от внешних и внутренних условий;



**Уметь:** оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможности его оптимизации и улучшения качества урожая;

**Владеть:** навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения		Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения	
		2 курс			2 курс	
		3	4		3	4
Контактная работа* (всего)	88,6	42,25	46,35	41,95	19,75	22,2
В том числе:						
Лекции	38	18	20	14	6	8
Лабораторные работы (ЛР)	38	18	20	24	12	12
Групповые консультации	12	6	6	3	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25/0,35	0,25	0,35	0,25/0,35	0,25	0,35
Контрольная работа (КР)				0,35		0,35
Самостоятельная работа (всего)	127,4	65,75	61,65	174,05	88,25	85,8
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	216	108	108	216	108	108
<i>зач.ед.</i>	6	3	3	6	6	
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен		зачет	экзамен

### 4. Содержание дисциплины

Физиология и биохимия растительной клетки; Водный обмен растений; Фотосинтез; Дыхание; Минеральное питание растений; Превращение и транспорт веществ в растении; Рост и развитие растений; приспособление и устойчивость растений; Физиолого-биохимические основы формирования качества урожая.

#### 4.1. Модули дисциплины и виды занятий

##### 4.1.1 Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1 Физиология и биохимия растительной клетки	4	6	22	32
2	Модуль 2. Водный обмен растений	4	4	12	20
3	Модуль 3. Фотосинтез	6	4	18	28
4	Модуль 4. Дыхание.	4	4	13,75	21,75



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ  
Рабочая программа учебной дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»

5	Модуль 5. Минеральное питание	6	4	10	20
6	Модуль 6. Превращение и транспорт веществ в растении.	2		14	16
7	Модуль 7. Рост и развитие растений	6	8	12	26
8	Модуль 8. Приспособление и устойчивость растений	4	6	10	20
9	Модуль 9. Физиолого-биохимические основы формирования качества урожая.	2	2	15,65	19,65
	Всего	38	38	127,4	203,4
10	ГК				12
11	ППА				0,6
	Итого				216

#### 4.1.2 Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1 Физиология и биохимия растительной клетки		4	28	32
2	Модуль 2 Водный обмен растений	2	4	14	20
3	Модуль 3. Фотосинтез	2	2	24	28
4	Модуль 4. Дыхание.	2	2	17,75	21,75
5	Модуль 5. Минеральное питание	2	4	14	20
6	Модуль 6. Превращение и транспорт веществ в растении.			16	16
7	Модуль 7. Рост и развитие растений	4		22	26
8	Модуль 8. Приспособление и устойчивость		4	16	20
9	Модуль 9. Физиолого-биохимические основы формирования качества урожая.	2	4	13,65	19,65
10	Подготовка к проверочным мероприятиям			8,65	8,65



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»

	Всего	14	24	174,05	212,05
11	ГК				3
12	ППА				0,6
13	КР				0,35
	Итого				216,0



#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

№ п.п	Наименование модуля	Содержание модуля	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Модуль 1 Физиология и биохимия растительной клетки	Тема 1.1 Особенности строения и химического состава растительной клетки. Тема 1.2. Растительная клетка как осмотическая система.	32	ОПК-1	Конспект по СРС, отчет по лаб. работе, контрольная работа, тест
2.	Модуль 2 Водный обмен растений	Тема 2.1. Поглощение воды растением. Тема 2.2. Транспирация. Водный баланс растений.	20	ОПК-1	Конспект по СРС, отчет по лаб. работе, тест.
3	Модуль 3. Фотосинтез	Тема 3.1. Значение и структурная организация процесса фотосинтеза. Тема 3.2. Химизм фотосинтеза. Фотодыхание. Тема 3.3. Экологические аспекты фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.	28	ОПК-1	Конспект по СРС, отчет по лаб. работе, контрольная работа, тест.
4	Модуль 4. Дыхание	Тема 4.1. Роль дыхания в жизни растений. Химизм дыхания. Тема 4.2. Энергетика дыхания. Экологические аспекты дыхания.	21,75	ОПК-1	Конспект по СРС, отчет по лаб. работе, контрольная работа, тест.
5	Модуль 5. Минеральное питание.	Тема 5.1. Роль минеральных элементов, диагностика минерального питания.	20	ОПК-1	Конспект по СРС, отчет по лаб. работе,



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ  
Рабочая программа учебной дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»

№ п.п	Наименование модуля	Содержание модуля	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
		Тема 5.2. Поглощение минеральных элементов корнями. Физиологические основы применения удобрений. Тема 5.3 Особенности азотного питания растений.			контрольная работа, тест
6	Модуль 6. Превращение и транспорт веществ в растении.	Тема 6.1. Превращение и транспорт веществ в растении.	16	ОПК-1	Конспект по СРС, контрольная работа
7	Модуль 7. Рост и развитие растений.	Тема 7.1. Общие закономерности роста. Влияние внешних и внутренних факторов на рост. Тема 7.2. Фитогормоны. Применение регуляторов роста. Тема 7.3. Развитие растений.	26	ОПК-1	Конспект по СРС, отчет по лаб. работе, контрольная работа
8	Модуль 8. Приспособление и устойчивость растений	Тема 8.1. Общие закономерности устойчивости. Холодоустойчивость и морозостойкость растений. Тема 8.2 Засухоустойчивость растений. Устойчивость к засолению.	20	ОПК-1	Отчет по лаб. работе.
9	Модуль 9. Физиолого-биохимические основы формирования качества урожая.	Тема 9.1. Физиология и биохимия формирования качества урожая.	19,65	ОПК-1	Конспект по СРС, отчет по лаб. работе, тест





ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»

№ п.п	Наименование модуля	Содержание модуля	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
	Итого		216		



#### 4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	1- 9	Работа с учебной литературой	75	110
2	1-9	Составление конспектов	42,4	
3	1-9	Оформление контрольной работы		55,4
4	1-9	Подготовка к зачету, экзамену	10	8,65
		Итого	127,4	174,05

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Лекции по физиологии и биохимии растений: Учебное пособие. / Сост. Пояркова Н.М.- Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2018.-158с.  
<https://disk.yandex.ru/i/LQ7khFX28pzXYA>

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов факультета Агротехнологий и землеустройства по дисциплине "Физиология и биохимия растений", направление 35.03.04. Агрономия. Составители Пояркова Н.М., Иванова М.С. – Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 28 с.  
<https://disk.yandex.ru/i/E4t4jNa4CFTKVQ>

3. Физиология и биохимия растений. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и задания для контрольных работ на заочной форме обучения, направление 35.03.04 Агрономия. Составитель: доцент, к.б.н. Пояркова Н. М., Иванова М.С. Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. - 34с. <https://disk.yandex.ru/i/isi4vOjXp3rACQ>

4. Лабораторный практикум по дисциплине физиология и биохимия растений для студентов факультета Агротехнологий и землеустройства. Составители Пояркова Н.М., Иванова М.С. – Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 83 с.  
<https://disk.yandex.ru/i/fkWjXbodk1uRNw>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 3 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». В конце 4 семестра проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
--------------	--------	----------------



91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнить предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	Знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, освоены основные понятия и закономерности, умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	Значительные пробелы в знании дисциплины, не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнить предложенные задания
74-90	хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	удовлетворительно	Знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, освоены основные понятия и закономерности, умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	неудовлетворительно	Значительные пробелы в знании дисциплины, не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

**а) основная литература:**

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, 2023. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510730>

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, 2023. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512414>

3. Физиология и биохимия растений: учебное пособие / Н. С. Таймазова, М. Г. Муслимов, А. З. Шихмуратов, Г. И. Арнаутова. — Махачкала: ДагГАУ имени



М.М.Джамбулатова, 2023. — 284 с. — ISBN 5-7944-0961-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333875>

**б) дополнительная литература:**

1. Панкратова Е.М. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии: учебное пособие / Панкратова Е.М. — Санкт-Петербург: Квадро, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-906371-83-0. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103127.html>

2. Физиология и биохимия растений: учебное пособие / составители С. А. Гужвин [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 172 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133430>

**8. «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

а) Интернет-ресурсы, библиотеки: <http://urgau.ru/biblioteka>

– электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

– электронный каталог Web ИРБИС;

– электронные библиотечные системы:

– ЭБС «Лань»

– ЭБС «Юрайт»

– ЭБС IPRbooks

– ЭБС «Руконт»

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

– базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

– базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

– документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

– международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

– базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.



В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

##### **Программное обеспечение:**

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071

##### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущей и промежуточной аттестации – согласно расписанию.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья. Переносной мультимедийный комплекс.	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
Для проведения лабораторных работ – Учебная лаборатория по ботанике, физиологии, селекции и семеноводству растений: № 4517.	В соответствии с паспортом Лаборатории по ботанике, физиологии, селекции и семеноводства растений: Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки, Стойка для сушки посуды, панель для титрования, столы лабораторные, мойка.	Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 4520.	Переносной мультимедийный комплекс, оборудование для ремонта, расходные материалы.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071
Помещение для самостоятельной работы: компьютерная лаборатория: № 4503.	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет.	

**12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).



Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
Учебной дисциплины

**Б1.О.14 «Физиология и биохимия растений»**

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Профиль программы  
**Агробизнес**

Уровень подготовки  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Екатеринбург, 2023





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

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

### 2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знание 1 Закономерности протекания физиологиче	1-9	Механизмы физиологических процессов на уровне клетки и целого	Лекция Лабораторная работа	Тестирование Проверка конспекта	3.3 Тесты  3.4 Контрольная работа		



	ских процессов у растений и формирования урожая в зависимости от внешних и внутренних условий		растения, влияние внешних условий на рост, развитие растений и качество продукции	Самостоятельная работа	Контрольная работа	
	Умение 1 Оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможность и его оптимизации и улучшения качества урожая	1-9	Методы определения физиологических показателей	Лекции Лабораторная работа Самостоятельная работа	Тестирование Проверка конспекта Контрольная работа	3.3 Тесты  3.4 Контрольная работа
	Владение навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений	1-9	Правила проведения работы в лаборатории и пользования оборудованием, анализ экспериментальных данных.	Лабораторная работа	Тестирование Проверка конспекта Контрольная работа	3.3 Тесты  3.4 Контрольная работа

## 2.2. Промежуточная аттестация

Индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
О ПК-1	Знание 1 Закономерности протекания	Лекции Лабораторные работы	Зачет	3.1 Вопросы		



физиологических процессов у растений и формирования урожая в зависимости от внешних и внутренних условий	Самостоятельная работа	Экзамен	3.2 Вопросы
Умение 1 Оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможности его оптимизации и улучшения качества урожая	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Зачет	3.1 Вопросы
		Экзамен	3.2 Вопросы
Владение навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений	Лекции Лабораторные работы	Зачет	3.1 Вопросы
		Экзамен	3.2 Вопросы

### 2.3. Критерии оценки промежуточной аттестации (экзамен)

Результат экзамена	Критерии
«отлично»	Студент знает закономерности протекания физиологических процессов у растений и формирования урожая в зависимости от внешних и внутренних условий. Умеет оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможности его оптимизации и улучшения качества урожая. Владеет навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений
«хорошо»	Студент знает закономерности протекания физиологических процессов у растений и формирования урожая в зависимости от внешних и внутренних условий. Умеет оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможности его оптимизации и улучшения качества урожая, но имеются отдельные пробелы во владении навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений.
«удовлетворительно»	Студент знает закономерности протекания физиологических процессов у растений и формирования урожая в зависимости от внешних и внутренних условий. Плохо умеет оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможности его оптимизации и улучшения качества урожая. Не владеет навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений.
«не удовлетворительно»	Плохо знает закономерности протекания физиологических процессов у растений и формирования урожая в зависимости от



внешних и внутренних условий. Плохо умеет оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможности его оптимизации и улучшения качества урожая. Не владеет навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений.

\*ОПК-1 не ниже оценки «удовлетворительно» - сформирована

#### 2.4. Критерии оценки промежуточной аттестации (зачет)

Результат зачета	Критерии
"зачтено"	Студент знает закономерности протекания физиологических процессов у растений и формирования урожая в зависимости от внешних и внутренних условий. Умеет оценивать физиологическое состояние растений по морфофизиологическим показателям, возможности его оптимизации и улучшения качества урожая. Владеет навыками получения и использования физиологических и биометрических показателей растений
"не зачтено"	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях об основных физиологических процессах в растении и их значении для роста, развития и формирования урожая, неумение практически применить знания.

#### 2.5. Критерии оценки текущей аттестации (тест)

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, свойства	Не менее 50% правильных ответов
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, применяет законы	Не менее 70% правильных ответов
Повышенный уровень	Обучающийся оценивает и анализирует, диагностирует, прогнозирует	Не менее 90% правильных ответов

\*Если студент не набирает 50%, а это показатель ниже порогового уровня, то компетенция считается не сформированной.

#### 2.6. Критерии оценки заданий текущей аттестации (контрольная работа)

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного



	учебно-программного материала
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Вопросы к зачету по дисциплине "Физиология и биохимия растений"**

1. Роль ферментов в обмене веществ.
2. Механизм действия ферментов.
3. Классификация ферментов.
4. Изоферменты.
5. Органические вещества растительной клетки: углеводы, белки, липиды.
6. Особенности строения растительной клетки.
7. Химический состав и функции вакуоли.
8. Типы пластид, их локализация и функции.
9. Строение и химический состав хлоропластов.
10. Строение и функции клеточной стенки.
11. Формы воды в клетке, физиологическое значение свободной и связанной воды.
12. Осмотический механизм поступления воды в клетку.
13. Нижний двигатель водного тока в растении.
14. Влияние условий на поглощение воды корнем.
15. Формы воды в почве, их соотношение в разных типах почв.
16. Роль транспирации в подъеме воды по растению.
17. Механизмы движения устьиц.
18. Зависимость транспирации от внешних условий.
19. Способы снижения транспирации.
20. Планетарное значение фотосинтеза.
21. Лист как орган фотосинтеза.
22. Пигменты фотосинтеза: строение, свойства, спектры поглощения.
23. Роль пигментов в световых реакциях фотосинтеза.
24. Цикл Кальвина: фазы, промежуточные продукты, ферменты.
25. Особенности фотосинтеза у  $C_4$ -растений.
26. Зависимость фотосинтеза от внешних условий.
27. Дневной ход фотосинтеза в зависимости от внешних условий и водоснабжения.
28. Связь формирования биологического урожая с фотосинтезом.
29. Передвижение ассимилятов по растению, донорно-акцепторные отношения.
30. Оптимизация фотосинтетической деятельности растений в посевах.

#### **3.2 Вопросы к экзамену по дисциплине "Физиология и биохимия растений"**



1. Физиология растений, как теоретическая основа агрономии.
2. Химический состав и свойства цитоплазмы, клеточных структур и оболочки
3. Изменение проницаемости клеток в зависимости от внешних и внутренних факторов. Избирательная проницаемость клеток.
4. Осмотические свойства клетки. Изменение осмотических показателей в зависимости от окружающей среды и их значение в жизни растений.
5. Поступление воды в растение через корневую систему и надземные органы. Влияние внешних факторов на деятельность корневой системы. Физиологическая сухость почв.
6. Доступная и недоступная для растений вода в почве. Водоудерживающие силы почвы. Коэффициент (влажность) завядания и мертвый запас.
7. Корневое давление, его суточные и сезонные изменения. Состав пасоки
8. Транспирация её размеры и значение в жизни растений. Показатели транспирации, их значение.
9. Устьичная регуляция транспирации. Механизмы устьичных движений.
10. Внеустьичная транспирация, её размеры, регуляция и роль.
11. Зависимость транспирации от внешних и внутренних факторов.
12. Передвижение воды по растению. Значение верхнего и нижнего двигателей водного тока, роль сил сцепления.
13. Методика установления необходимости отдельных минеральных элементов для растения. Водные и песчаные культуры.
14. Минеральные элементы, необходимые растению, и их физиологическая роль. Макро- и микроэлементы.
15. Физиологическая роль N, P, S, K, Mg, Ca и признаки их недостатка.
16. Физиологическая роль Fe, Zn, Cu, B, Mn, Mo, Co и признаки их недостатка.
17. Антагонизм ионов и уравновешенные растворы.
18. Поступление в растение элементов минерального питания и его зависимость от жизнедеятельности растения.
19. Избирательное поглощение ионов. Физиологически кислые и щелочные соли.
20. Источники азота для высших растений.
21. Отношение растений к содержанию в почве солей Ca и концентрации водородных ионов (рН).
22. Влияние микоризы и микроорганизмов ризосферы на корневое питание растений.
23. Особенности азотного питания растений семейства бобовых.
24. Внекорневое питание растений минеральными и азотистыми веществами, его влияние на физиологические процессы в растениях и практическое значение.
25. Выращивание растений без почвы (водные, водно-гравийные и др. культуры).
26. Передвижение минеральных и азотистых веществ в растениях. Реутилизация элементов.
27. Диагностика минерального питания растений.
28. Сущность фотосинтеза и методы его исследования. Источники углерода для растений.
29. Космическая роль зеленых растений.
30. Химический состав и структура хлоропластов. Изменение их структуры и физиологической активности в онтогенезе.
31. Хлорофилл, его строение, физические и химические свойства. Состояние хлорофилла в пластидах.
32. Каротиноиды и их роль.
33. Условия образования и разрушения хлорофилла.
34. Фотосинтез в различных лучах спектра и спектр поглощения хлорофилла.



35. Химизм фотосинтеза. Световые и темновые реакции. Первичные продукты фотосинтеза. Роль метода меченых атомов при исследовании биохимии фотосинтеза.
36. Светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые растения: их анатомические и физиологические особенности.
37. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез.
38. Фотосинтез и урожай, Листовой индекс посева.
39. Ферменты, их роль в обмене веществ в растении и особенности действия. Классификация ферментов.
40. Химическая природа ферментов. Факторы, изменяющие активность ферментов.
41. Белки в растениях. Простые белки и их роль. Сложные белки.
42. Синтез аминокислот в растениях. Роль аспарагина и глутамина. Синтезирующая деятельность корней.
43. Биосинтез белков. Ферменты белкового обмена.
44. Углеводы в растениях, их использование.
45. Синтез углеводов в растениях, их превращения. Жиры в растениях. Их использование.
46. Липоиды: фосфатиды, воска, их функции.
47. Конституционные и запасные вещества в растениях.
48. Превращения запасных веществ в процессе прорастания семян.
49. Передвижение органических веществ в растении: транспортные формы веществ, пути, скорость передвижения и влияние внешних и внутренних факторов.
50. Вещества вторичного происхождения, их образование, роль в растениях и использование. Органические кислоты, гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества, эфирные масла, смолы, каучук, фитонциды.
51. Витамины, их образование в растениях и роль.
52. Дыхание, его роль в жизни растений и связь с другими физиологическими процессами. Методы учета.
53. Газообмен при дыхании. Дыхательный коэффициент и его изменение.
54. Анаэробное дыхание и его химизм.
55. Химизм аэробного дыхания. Цикл Кребса. Ферменты дыхательной цепи. Роль митохондрий.
56. Генетическая связь дыхания и брожения.
57. Пентозофосфатный и глиоксилатный типы дыхания, их роль.
58. Превращение энергии при дыхании и пути её использования.
59. Зависимость дыхания от условий среды. Изменение дыхания растения в онтогенезе.
60. Способы управления дыханием при хранении сельскохозяйственной продукции.
61. Превращение веществ в процессе созревания семян, богатых крахмалом, белками, маслами.
62. Превращение веществ в процессе созревания сочных плодов. Способы уменьшения предуборочного опадения плодов.
63. Способы ускорения созревания плодов.
64. Влияние погодных и почвенно-климатических условий на химический состав плодов и семян.
65. Понятие о росте и развитии растений, их взаимосвязь.
66. Закономерности роста: типы роста, зоны роста, фазы роста. Кривая роста.
67. Фитогормоны, их роль в растении.
68. Влияние внешних факторов на рост. Явление этиолирования, его причины.
69. Суточная и сезонная периодичность роста.
70. Покой почек, клубней и луковиц. Фазы покоя. Способы нарушения и продления покоя.





71. Покой семян, его причины, способы нарушения и продления.
72. Тропизмы и настии. Их роль в жизни растений. Физиология движений.
73. Полярность и регенерация у растений. Корреляция роста.
74. Синтетические регуляторы роста и их применение в растениеводстве.
75. Онтогенез, этапы и типы онтогенеза.
76. Продолжительность жизненного цикла растений. Монокарпические и поликарпические растения
77. Фотопериодизм и растений. Гормональная теория цветения.
78. Яровизация и условия её прохождения.
79. Холодостойкость растений.
80. Морозостойкость растений. Процессы, происходящие при замерзании. Причины гибели клеток.
81. Закаливание растений к морозу: фазы закаливания, роль защитных веществ.
82. Зимостойкость растений, причины гибели озимых хлебов, плодовых деревьев и ягодных кустарников в период осени, зимы, весны.
83. Влияние на растение избытка влаги.
84. Полегание растений и его причины.
85. Жароустойчивость растений.
86. Действие недостатка влаги на растение. Физиологическая роль завядания. Критические периоды в водном обмене разных растений.
87. Типы и физиологические особенности ксерофитов. Закон Заленского.
88. Физиологические основы орошения. Определение сроков полива.
89. Солеустойчивость растений. Типы галофитов.

### 3.3 Тестовые задания по дисциплине "Физиология и биохимия растений"

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

##### Вариант 1

1. Первичный крахмал образуется в органеллах:
  - А) амилопластах
  - Б) хлоропластах
  - В) лейкопластах
2. Структуры, связывающие цитоплазму клеток в единую систему:
  - А) клеточные стенки
  - Б) комплекс Гольджи
  - В) плазмодесмы
3. Основные функции вакуолей:
  - А) являются местом синтеза запасных питательных веществ, принимают участие в формировании клеточной стенки
  - Б) являются местом хранения запасных питательных веществ, определяют осмотические свойства клетки
  - В) содержат жирорастворимые пигменты, участвуют в поглощении света для фотосинтеза
4. Биосинтез белка происходит на органеллах:
  - А) хлоропластах
  - Б) митохондриях
  - В) рибосомах
5. При одревеснении клеточной стенки в ней происходит:
  - А) отложение солей кремния и кальция





- Б) накопление суберина
  - В) накопление лигнина
6. Ферменты, катализирующие реакции соединения двух молекул с потреблением энергии АТФ, относятся к классу:
- А) гидролаз
  - Б) лигаз
  - В) лиаз

#### Вариант 2

1. Важнейшее физиологическое значение полисахаридов в растении состоит в том, что они являются основой:
- А) нуклеопротеидов и ферментов
  - Б) мембран
  - В) клеточных стенок и важнейших запасных веществ
2. Органеллы клетки, содержащие собственную ДНК и способные к независимому синтезу белка:
- А) хлоропласты
  - Б) комплекс Гольджи
  - В) рибосомы
3. Вторичный крахмал откладывается в запас в органеллах:
- А) хлоропластах
  - Б) амилопластах
  - В) хромопластах
4. Важнейшая функция митохондрий:
- А) синтез АТФ за счет энергии окисления в процессе дыхания
  - Б) синтез АТФ и углеводов за счет энергии света
  - В) синтез углеводов и белков за счет энергии АТФ
5. Группа рибосом, объединенная молекулой РНК, образует:
- А) моносому
  - Б) полисому
  - В) хромосому
6. Ферменты, катализирующие реакции переноса химических радикалов с одного субстрата на другой, относятся к классу:
- А) оксидоредуктаз
  - Б) изомераз
  - В) трансфераз

### 3.4 Вопросы к контрольным работам

#### Вопросы к контрольной работе "Физиология и биохимия растительной клетки"

1. Наиболее распространенные углеводы растений: строение, свойства, функции.
2. Аминокислотный состав растительных белков, классификация белков, их биологическая ценность.
3. Жирные кислоты в составе липидов растений, их биологическая ценность.
4. Константы, характеризующие качество жиров.
5. Строение и значение ферментов, механизм действия ферментов.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Классификация ферментов, значение ферментов каждого класса.
8. Состав и функции растительной клетки, протопласта, цитоплазмы.
9. Состав и строение клеточной стенки, ее значение для жизни клетки.



10. Понятие о симпласте и апопласте, их роль во взаимодействии клеток.
11. Функции оргanelл растительной клетки.
12. Значение вакуоли, ее происхождение, состав.
13. Строение и химический состав универсальной мембраны.
14. Функции мембран в клетке.
15. Свойства мембран, их роль в обмене веществами между клеткой и средой.

#### **Вопросы к контрольной работе "Фотосинтез – основа продукционного процесса"**

1. Особенности углеродного питания растений как автотрофных организмов.
2. Особенности строения листа и хлоропластов у  $C_3$ - и  $C_4$ -растений.
3. Спектры поглощения хлорофиллов и каротиноидов, роль этих пигментов в световых реакциях фотосинтеза.
4. Световые реакции фотосинтеза: циклический и нециклический транспорт электронов, продукты световых реакций.
5. Темновая фаза фотосинтеза у  $C_3$ - и  $C_4$ -растений.
6. Образование сахарозы и крахмала как конечных продуктов фотосинтеза.
7. Зависимость фотосинтеза от освещенности у  $C_3$ - и  $C_4$ -растений.
8. Зависимость фотосинтеза от концентрации  $CO_2$  в воздухе.
9. Причины высокой интенсивности фотосинтеза и высокой продуктивности  $C_4$ -растений.
10. Транспорт продуктов фотосинтеза в растении, органы-доноры и органы-акцепторы.
11. Роль фотосинтеза и дыхания в формировании биологического урожая.
12. Листовой индекс посева.
13. Фотосинтетический потенциал посева.
14. Коэффициент хозяйственного использования, способы повышения хозяйственного урожая.
15. Отличие высокопродуктивных сортов от сортов с низкой продуктивностью.

#### **Вопросы к контрольной работе "Дыхание растений"**

1. Значение дыхания, общее понятие о процессе дыхания.
2. Субстраты дыхания.
3. Понятие об анаэробном и аэробном дыхании и их взаимосвязи.
4. Газообмен при дыхании. Дыхательный коэффициент, его изменения.
5. Анаэробная фаза дыхания – гликолиз.
6. Аэробная фаза дыхания.
7. Энергетическая эффективность дыхания. Окислительное фосфорилирование.
8. Влияние внешних условий на процесс дыхания.
9. Влияние внутренних факторов на дыхание.
10. Практическое значение знаний о дыхании.

#### **Вопросы к контрольной работе "Минеральное питание растений"**

1. Доступные формы минеральных элементов в почвенном растворе.
2. Минеральный состав растений: органогенные и зольные элементы, макро- и микроэлементы.
3. Физиологическая роль азота, фосфора, калия, признаки их недостатка.
4. Азотное питание растений. Синтез аминокислот, белков.
5. Особенности азотного питания бобовых растений.
6. Физиологическая роль и признаки недостатка серы, магния, кальция.
7. Микроэлементы, их роль и признаки недостатка.
8. Механизм поглощения минеральных элементов корневой системой.



9. Избирательность поглощения минеральных элементов растением, физиологически кислые и щелочные соли.

10. Значение почвенных микроорганизмов в минеральном питании растений.

11. Диагностика минерального питания растений.

12. Физиологические основы применения удобрений.

#### **Вопросы к контрольной работе "Превращение и транспорт веществ в растении"**

1. Передвижение минеральных и азотистых веществ в растении. Реутилизация элементов.
2. Синтез углеводов в растениях, их превращения.
3. Жиры в растениях, их образование.
4. Конституционные и запасные вещества в растениях.
5. Превращения запасных веществ в процессе прорастания семян.
6. Передвижение органических веществ в растении: транспортные формы веществ, пути и скорость передвижения.
7. Влияние внутренних и внешних факторов на дальний транспорт органических веществ.
8. Вещества вторичного происхождения, их образование, роль в растениях и использование. Органические кислоты, гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества, эфирные масла, смолы, каучук, фитонциды.
9. Витамины, их образование в растениях и роль.
10. Органы-доноры и органы-акцепторы минеральных и органических веществ.
11. Понятие о биологическом и хозяйственном урожае.
12. Регулирование донорно-акцепторных отношений в растении для повышения продуктивности.

#### **Вопросы к контрольной работе "Рост и развитие растений"**

1. Понятие о росте и развитии растений, их взаимосвязь.
2. Закономерности роста: типы роста, зоны роста, фазы роста. Кривая роста.
3. Фитогормоны, их роль в регулировании роста и развития растений.
4. Влияние внешних факторов на рост. Явление этиолирования, его причины.
5. Суточная и сезонная периодичность роста.
6. Покой почек, клубней и луковиц. Фазы покоя. Способы нарушения и продления покоя.
7. Покой семян, его причины, способы нарушения и продления.
8. Тропизмы и настии. Их роль в жизни растений. Физиология движений.
9. Полярность и регенерация у растений. Корреляция роста.
10. Применение стимуляторов роста в растениеводстве и садоводстве.
11. Применение абсцизовой кислоты и этилена.
12. Онтогенез, этапы и типы онтогенеза.
13. Продолжительность жизненного цикла растений и отдельных его этапов.
14. Монокарпические и поликарпические растения, продолжительность отдельных этапов онтогенеза у этих растений.
15. Фотопериодизм растений. Гормональная теория цветения.
16. Понятие о яровых и озимых растениях, особенности их выращивания.
17. Условия прохождения яровизации, ткани, воспринимающие низкотемпературное воздействие.
18. Особенности оплодотворения у растений.
19. Формирование плодов и семян, роль фитогормонов в этом процессе.



20. Методы регулирования плодоношения и ускорения созревания плодов с помощью регуляторов роста.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, решение задач, коллоквиум);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в форме устного экзамена – по билетам. Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний, и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.