

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
академизации

А.В. Кубышкина

1.05.2022 г.

**Физиология и биохимия растений**

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой агрономии, селекции и семеноводства

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Профиль Фитосанитарный и семенной контроль

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Общая трудоемкость 3 з.е.

Часов по учебному плану 108

Брянская область  
2022

Программу составил(и):

к. с-х. наук, доцент Милехина Н.В.



Рецензент(ы):



д. с-х. наук, доцент Дьяченко В.В.

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699.

составлена на основании учебных планов 2022 года набора  
направление подготовки 35.03.04 Агрономия  
профиль Фитосанитарный контроль и карантин растений

утвержденного Учёным советом Университета от 11 мая 2022 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрономии, селекции и семеноводства протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.



Зав. кафедрой д.с.-х.н., доцент Дьяченко В.В.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сформировать знания о сущности физиологических процессов в растениях на всех структурных уровнях их организации, возможности управления их ходом в пространстве и во времени, дать представления об используемых в физиологии растений экспериментальных методах исследования, дать навыки в использовании полученных знаний в разработке технологических приёмов хранения и переработки растениеводческой продукции, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Блок ОПОП ВО: Б1.О.20

### **2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: школьный курс биологии, ботаники, органической и неорганической химии

**2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является необходимой, как предшествующая для дисциплин: Земледелие, Агрохимия, Растениеводство, Овощеводство

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. № 644н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2021 г., регистрационный № 65482).

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства (код – В/01.6).

Трудовая функция:

Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства;

Организация испытаний селекционных достижений.

Трудовые действия:

Способен организовать реализацию технологий улучшения и рационального использования природных кормовых угодий.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	<b>Знать:</b> основы физиологии и биохимии растений; биохимический состав растений, природу и функции основных веществ в растительном организме; процессы, связанные с водным обменом, фотосинтезом, дыханием, обменом и транспортом органических веществ; основы минерального питания; факторы, влияющие на рост и развитие растений; приспособляемость и устойчивость, биохимические основы формирования качества урожая сельскохозяйственных культур для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий <b>Уметь:</b> решать типовые задачи профессиональной деятельности, определять природу и биохимический состав растений, оценивать их физиологическое состояние по биологическим процессам; определять показатели улучшающие рост, развитие растений, их приспособляемость и устойчивость к воздействию факторов среды; на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания; формировать качество урожая сельскохозяйственных культур
	ОПК-1.2. ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	<b>Владеть:</b> знаниями основных законов математических и естественных наук для контролирования хода физиологических процессов в растительном организме, навыками оценки физиологического состояния растений и их адаптационного потенциала, определения факторов улучшения роста, развития и качества продукции с применением информационно-коммуникационных технологий
	ОПК-1.3. ИД-3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции							28	28									28	28
Лабораторные							14	14									14	14
Практические							14	14									14	14
КСР							2	2									2	2
Консультация перед экзаменом							1,0	1,0									1,0	1,0
Прием экзамена							0,25	0,25									0,25	0,25

Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)								59,25	59,25							59,25	59,25
Сам. работа								23	23							23	23
Контроль								25,8	25,8							25,8	25,8
Итого								108	108							108	108

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО сессиям (заочная форма)

Вид занятий	1		2				3		4		5		Итого	
	1с	2с	зимняя		летняя		1с	2с	1с	2с	1с	2с	УП	РПД
			УП	РПД	УП	РПД								
Лекции			6	6	6	6							12	12
Лабораторные			2	2	2	2							4	4
Практические			2	2	2	2							4	4
КСР														
Консультация перед экзаменом														
Прием экзамена					1,25	1,25							1,25	1,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			10	10	11,25	11,25							21,25	21,25
Сам. работа			26	26	54	54							80	80
Контроль					6,75	6,75							6,75	6,75
Итого			36	36	72	72							108	108

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Компетенции
	<b>Раздел 1. Физиология и биохимия растительной клетки</b>			
1.1	Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений.. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений./Ср/	4	2	ОПК-1
1.2	Тема 1.1 <u>Химический состав растительной клетки.</u> Тема 1.2 <u>Обмен веществ в растительной клетке.</u> Тема 1.3. <u>Структура и свойства растительной клетки. /Лек/</u>	4	4	ОПК-1
1.3	Работа 1. Качественный анализ белков в семенах. Работа 2. Обнаружение запасных углеводов в продуктивных органах растений /Лаб/	4	1	ОПК-1
1.4	Вещества вторичного происхождения (органические кислоты, эфирные масла, терпеноиды, гликозиды, фенольные вещества, алкалоиды, витамины) /Ср/	4	2	ОПК-1
1.5	Работа 3. Нарушение избирательной проницаемости клеток при воздействии повреждающих веществ Работа 4. Диагностика функционального состояния клетки, подверженной воздействию теплового стресса /Лаб/	4	1	ОПК-1

1.6	Коллоквиум: Раздел 1. Физиология и биохимия растительной клетки /Пр/	4	2	ОПК-1
	<b>Раздел 2. Водный обмен</b>			
2.1	<u>Тема 2.1 Физиология водообмена клетки.</u> <u>Тема 2.2 Физиология водопоглощения растений.</u> <u>Тема 2.3 Транспирация.. /Лек/</u>	4	4	ОПК-1
2.2	Работа 5. Определение сосущей силы клетки метрическим методом. Работа 6. Определение содержания воды и сухого вещества в растительных объектах. Задачи по водному обмену /Лаб/	4	1	ОПК-1
2.3	<u>Тема 2.4 Экологические аспекты водообеспеченности и водный баланс растений в агрофитоценозах./Ср/</u>	4	2	ОПК-1
2.4	Работа 7. Определение водоудерживающей способности растений. Работа 8. Определение величины водного дефицита в листьях. Работа 9. Определение интенсивности транспирации листьев. Задачи по водному режиму растений /Лаб/	4	1	ОПК-1
2.5	Коллоквиум Раздел 2. Водный обмен /Пр/	4	2	ОПК-1
	<b>Раздел 3. Фотосинтез</b>			
3.1	<u>Тема 3.1 Общая характеристика фотосинтеза и фотосинтетического аппарата.</u> <u>Тема 3.2 Энергетические аспекты фотосинтеза.</u> <u>Тема 3.3 Биохимические аспекты фотосинтеза. /Лек/</u>	4	4	ОПК-1
3.2	Работа 10. Определение спектров поглощения пигментов листа. Работа 11. Количественное определение хлорофилла в листьях. Работа 12. Определение величины чистой продуктивности фотосинтеза. Задачи по расчету показателей фотосинтетической деятельности посева /Лаб/	4	2	ОПК-1
3.3	<u>Тема 3.4 Экологические аспекты фотосинтеза.</u> <u>Тема 3.5 Фотосинтетическая деятельность посева и урожай. /Ср/</u>	4	2	ОПК-1
3.4	Коллоквиум: Раздел 3. Фотосинтез /Пр/	4	2	ОПК-1
	<b>Раздел 4. Дыхание</b>			
4.1	<u>Тема 4.2 Энергетические аспекты дыхания.</u> <u>Тема 4.3 Биохимические аспекты дыхания /Лек/</u>	4	2	ОПК-1
4.2	Работа 13. Определение активности каталазы. Работа 14. Определение интенсивности дыхания прорастающих семян /Лаб/	4	2	ОПК-1
4.3	<u>Тема 4.1 Биология и экология дыхания ./Ср/</u>	4	2	ОПК-1
4.4	Коллоквиум: Раздел 4. Дыхание /Пр/	4	2	ОПК-1
	<b>Раздел 5. Минеральное питание растений</b>	4		
5.1	<u>Тема 5.1 Биологические аспекты минерального питания.</u> <u>Тема 5.2 Механизмы процесса минерального питания /Лек/</u>	4	2	ОПК-1
5.2	Работа 15. Определение некоторых зольных элементов в растениях Работа 16. Определение удельной емкости обменного поглощения ионов корнями Работа 17. Определение площади общей адсорбирующей поверхности корневой системы растений /Лаб/	4	2	ОПК-1

5.3	Тема <u>5.3 Экологические аспекты минерального питания с.-х. растений</u> /Ср/	4	2	ОПК-1
5.4	Коллоквиум: Раздел 5 Минеральное питание растений /Пр/	4	2	ОПК-1
	<b>Раздел 6. Обмен и транспорт органических веществ</b>			
6.1	<u>Тема 6.1 Обмен аминокислот и белков.</u> <u>Тема 6.2 Обмен углеводов.</u> <u>Тема 6.3 Обмен липидов.</u> /Лек/	4	4	ОПК-1
6.2	Работа 18. Превращение веществ при прорастании семян. Работа 19. Обнаружение гидролитического фермента амилазы в прорастающих семенах. Работа 20. Количественное определение белка в семенах методом колориметрического анализа /Лаб/	4	2	ОПК-1
6.3	<u>Тема 6.4. Взаимосвязь обменных процессов и транспорт органических веществ в растениях</u> /Ср/	4	2	ОПК-1
6.4	Коллоквиум. Обмен и транспорт органических веществ /Пр/	4	2	ОПК-1
	<b>Раздел 7. Рост и развитие</b>			
7.1	<u>Тема 7.2 Физиология развития растений.</u> <u>Тема 7.3. Регуляторные механизмы развития.</u> /Лек/	4	4	ОПК-1
7.2	Работа 21. Периодичность роста побегов у древесных растений Работа 22. Определение показателей набухания коллоидных систем семян. Работа 23. Определение автолитической активности в прорастающих семенах /Лаб/	4	1	ОПК-1
7.3	<u>Тема 7.1 Физиология роста.</u> /Ср/	4	2	ОПК-1
7.4	Коллоквиум Раздел 7. Рост и развитие /Пр/	4	2	ОПК-1
	<b>Раздел 8. Приспособление и устойчивость</b>			
8.1	<u>Тема 8.1 Устойчивость растений к неблагоприятным температурам.</u> /Лек/	4	2	ОПК-1
8.2	Работа 24. Определение жаростойкости растительных тканей. Работа 25. Защитное действие сахаров на протоплазму при воздействии отрицательных температур /Лаб/	4	1	ОПК-1
8.3	<u>Тема 8.2 Устойчивость растений к неблагоприятным почвенным факторам.</u> <u>Тема 8.3 Устойчивость растений к фитопатогенным биотическим факторам.</u> <u>Тема 8.4 Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды.</u> /Ср/	4	7	ОПК-1
	<b>Раздел 9. Формирование качества урожая</b>			
9.1	<u>Тема 9. Физиология и биохимия формирования качества урожая с/х культур.</u> /Лек/	4	2	ОПК-1

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс/сессия	Часы	Компетенции
	<b>Раздел 1. Физиология и биохимия растительной клетки</b>			

1.1	Тема 1.1 <u>Химический состав растительной клетки.</u> Тема 1.2 <u>Обмен веществ в растительной клетке.</u> Тема 1.3. <u>Структура и свойства растительной клетки.</u> /Лек/	2/1	1	ОПК-1
1.2	Работа 1. Качественный анализ белков в семенах. Работа 2. Нарушение избирательной проницаемости клеток при воздействии повреждающих веществ Работа 3. Диагностика функционального состояния клетки, подверженной воздействию теплового стресса /Лаб/	2/1	0,5	ОПК-1
1.3	Вещества вторичного происхождения (органические кислоты, эфирные масла, терпеноиды, гликозиды, фенольные вещества, алкалоиды, витамины). Решение тестовых заданий /Ср/	2/1	10	ОПК-1
1.4	Классификация органических веществ клетки: (аминокислоты и белки, углеводы, липиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты/Пр/	2/1	0,5	ОПК-1
<b>Раздел 2. Водный обмен</b>				
2.1	<u>Тема 2.1 Физиология водообмена клетки.</u> <u>Тема 2.2 Физиология водопоглощения растений.</u> <u>Тема 2.3 Транспирация.</u> /Лек/	2/1	1	ОПК-1
2.2	Работа 5. Определение сосущей силы клетки метрическим методом. Работа 6. Определение содержания воды и сухого вещества в растительных объектах. /Лаб/	2/1	0,25	ОПК-1
2.3	Характеристика корня, как органа водопоглощения. Общая характеристика транспирации. Механизмы транспирации. Способы повышения продуктивности транспирации. Оптимизация водообеспеченности растений при переувлажнении почвы. Оптимизация водообеспеченности растений при иссушении почвы /Ср/	2/1	4	ОПК-1
2.4	Работа 7. Определение водоудерживающей способности растений. Работа 8. Определение величины водного дефицита в листьях. Работа 9. Определение интенсивности транспирации листьев. /Лаб/	2/1	0,25	ОПК-1
2.5	Решение задач по водному режиму и водному обмену /Пр/	2/1	0,5	ОПК-1
<b>Раздел 3. Фотосинтез</b>				
3.1	<u>Тема 3.1 Общая характеристика фотосинтеза и фотосинтетического аппарата.</u> <u>Тема 3.2 Энергетические аспекты фотосинтеза.</u> <u>Тема 3.3 Биохимические аспекты фотосинтеза.</u> /Лек/	2/1	2	ОПК-1
3.2	Работа 10. Определение спектров поглощения пигментов листа. Работа 11. Количественное определение хлорофилла в листьях. Работа 12. Определение величины чистой продуктивности фотосинтеза. /Лаб/	2/1	0,5	ОПК-1
3.3	<u>Тема 3.4 Экологические аспекты фотосинтеза.</u> <u>Тема 3.5 Фотосинтетическая деятельность посева и урожай.</u> /Ср/	2/1	7	ОПК-1
3.4	Фотосинтетические показатели посева. Решение задач /Пр/	2/1	0,5	ОПК-1
<b>Раздел 4. Дыхание</b>				
4.1	<u>Тема 4.1 Биология и экология дыхания</u> <u>Тема 4.2 Энергетические аспекты дыхания.</u> /Лек/	2/1	2	ОПК-1
4.2	Работа 13. Определение активности каталазы. Работа 14. Определение интенсивности дыхания прорастающих семян /Лаб/	2/1	0,5	ОПК-1
4.3	Дыхание в фитоценозах и урожай: дыхание и процесс формирования продуктивных органов. Пути управления дыханием при хранении продуктивных органов растений (семян, сочных	2/1	5	ОПК-1



	плодов, корнеплодов, клубней) /Ср/			
4.4	Тема 4.3 Биохимические аспекты дыхания /Пр/	2/1	0,5	ОПК-1
	<b>Раздел 5. Минеральное питание растений</b>			
5.1	Тема 5.1 Биологические аспекты минерального питания. Тема 5.2 Механизмы процесса минерального питания /Лек/	2/2	2	ОПК-1
5.2	Работа 15. Определение некоторых зольных элементов в растениях Работа 16. Определение удельной емкости обменного поглощения ионов корнями /Лаб/	2/2	0,5	ОПК-1
5.3	Зависимость минерального питания от биологических и экологических факторов. Характеристика корня как органа минерального питания: морфология и анатомия, физиологические особенности корней (особенности роста и ветвления, тропизмы корня), показатели степени развития корневой системы и методика их определения, корневые выделения и их влияние (прямое, косвенное) на доступность элементов питания, аллелопатия и почвоутомление. Удобрения: виды удобрений, сроки, дозы и способы внесения. Диагностика минерального питания: методы и их характеристика /Ср/	2/2	11	ОПК-1
	<b>Раздел 6. Обмен и транспорт органических веществ</b>			
6.1	Тема 6.1 Обмен аминокислот и белков. Тема 6.2 Обмен углеводов. Тема 6.3 Обмен липидов /Пр/	2/2	2	ОПК-1
6.2	Работа 17. Определение площади общей адсорбирующей поверхности корневой системы растений Работа 19. Обнаружение гидролитического фермента амилазы в прорастающих семенах. /Лаб/	2/2	0,5	ОПК-1
6.3	Тема 6.4. Взаимосвязь обменных процессов и транспорт органических веществ в растениях /Лек/	2/2	1	ОПК-1
6.4	Транспорт органических веществ в растениях: структура транспортной системы, механизм транспорта, транспортная форма органических веществ, регуляция направления и скорости транспорта органических веществ (Ср)	2/2	11	ОПК-1
	<b>Раздел 7. Рост и развитие</b>			
7.1	Тема 7.1 Физиология роста Тема 7.2 Физиология развития растений. Тема 7.3. Регуляторные механизмы развития. /Лек/	2/2	2	ОПК-1
7.2	Работа 20. Количественное определение белка в семенах методом колориметрического анализа Работа 21. Периодичность роста побегов у древесных растений Работа 22. Определение показателей набухания коллоидных систем семян. Работа 23. Определение автолитической активности в прорастающих семенах /Лаб/	2/2	0,5	ОПК-1
7.3	Ростовые явления у растений: корреляции, регенерации, полярность. Практическое использование явлений. Ростовые движения у растений: типы движений и их характеристика, механизмы движений. Внутренние факторы регуляции роста. Экология роста. Физиология цветения: индукция цветения, органогенез репродуктивных органов, строение цветка, опыление и оплодотворение /Ср/	2/2	11	ОПК-1
	<b>Раздел 8. Приспособление и устойчивость</b>			
8.1	Тема 8.1 Устойчивость растений к неблагоприятным температурам. /Лек/	2/2	1	ОПК-1

8.2	Работа 23. Защитное действие сахаров на протоплазму при воздействии отрицательных температур Работа 24. Определение жаростойкости растительных тканей /Лаб/	2/2	0,5	ОПК-1
8.3	<u>Тема 8.2 Устойчивость растений к неблагоприятным почвенным факторам.</u> <u>Тема 8.3 Устойчивость растений к фитопатогенным биотическим факторам.</u> <u>Тема 8.4 Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды. /Ср/</u>	2/2	11	ОПК-1
	<b>Раздел 9 . Формирование качества урожая</b>			
9.1	Коллоквиум Раздел 9 . Физиология и биохимия формирования качества урожая /Ср/	2/2	10	ОПК-1

Реализация дисциплины предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **5.1. Контрольные вопросы и задания**

1. Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин.
2. Методы физиологии растений. Современные проблемы физиологии растений
3. Общая характеристика химического состава растительной клетки: органические вещества, минеральные вещества, вода, классификация органических веществ клетки.
4. Характеристика органических веществ клетки – аминокислоты и белки: элементарный состав; химическая природа и функции.
5. Углеводы: элементарный состав; химическая природа и функции (моносахариды, олигосахариды, полисахариды).
6. Липиды: элементарный состав; химическая природа и функции (жиры, фосфолипиды, гликолипиды).
7. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты: элементарный состав; химическая природа и функции.
8. Вещества вторичного происхождения
9. Обмен веществ в растительной клетки: понятие об обмене веществ, метаболизм, анаболизм, катаболизм. Особенности биохимических реакций.
10. Сущность ферментативного катализа. Ферменты, их строение и специфичность, классификация.
11. Общая характеристика строения растительной клетки: клеточная оболочка, протоплазма, вакуоль. Клеточные мембраны: структура и свойства биологической мембраны, мембранные системы клетки.
12. Характеристика протоплазматических структур: ядро, цитоплазма, хлоропласты, митохондрии, рибосомы, микросомы, эндоплазматическая сеть.
13. Проницаемость клетка для веществ: характер проницаемости, связь проницаемости с физиологическим состоянием клетки и особенностями проникающего вещества. Ак-

- тивный и пассивный транспорт веществ через мембрану: механизмы и закономерности.
14. Клетка как целостная живая система: компартментация клетки (сущность, значение), основные компартменты клетки, интеграция обменных процессов в клетке, механизмы внутриклеточного транспорта веществ.
  15. Взаимосвязь и взаимодействие клеток целостного растительного организма: клетка как целостная система, межклеточный обмен информацией (природа биоэлектрических потенциалов клетки, их характеристика и каналы передачи).
  16. Методика проведения качественных реакций на обнаружение белков в семенах
  17. Методика проведения реакций на обнаружение запасных углеводов в продуктивных органах растений
  18. Методика проведения диагностики функционального состояния клетки подверженной воздействию теплового стресса
  19. Методика проведения диагностики функционального состояния клетки подверженной воздействию повреждающих химических веществ
  20. Характеристика внутриклеточной воды: содержание и локализация воды в клетке, роль воды в жизни клетки, формы внутриклеточной воды и их физиологическое значение.
  21. Осмотический механизм водообмена клетки: осмос, осмотический потенциал раствора. Водообмен клетки, помещенной в воду и концентрированный раствор
  22. Механизм водообмена, связанный с набуханием и отбуханием клеточных коллоидов.
  23. Корень - орган водопоглощения (морфология и анатомия)
  24. Характеристика почвенной воды, формы почвенной воды, коэффициент завядания – методика определения
  25. Поглощение и транспорт воды в растениях: поступление воды в клетки корня, корневое давление и его проявление («плач» растений, гуттация)
  26. Зависимость водопоглощения от экологических факторов (от температуры, влажности воздуха и почвы, аэрации почвы, концентрации солей в почвенном растворе)
  27. Транспирация: сущность, размеры, значение. Лист, как орган транспирации. Устьичная и кутикулярная транспирации.
  28. Механизм транспирации: этапы, устьичные движения, суточный ход транспирации.
  29. Показатели транспирации, зависимость от факторов среды.
  30. Зависимость транспирации от экологических факторов (от света, температуры и влажности воздуха, влажности почвы). Суточный ход транспирации
  31. Передвижение воды в растениях: ближний транспорт в корнях, дальний транспорт по ксилеме, ближний транспорт в листьях. Характеристика сил, обеспечивающих транспорт воды по ксилеме.
  32. Характеристика водного баланса растений: сущность понятия, составляющие водного баланса, положительный и отрицательный баланс, причины и последствия отрицательного баланса
  33. Водный дефицит и его влияние на растения: сущность понятия, показатель дефицита и методика его определения, последствия водного дефицита. Временное и длительное завядание. Водоудерживающая способность растения: методика определения, зависимость показателя от содержания и состояния внутриклеточной воды
  34. Оптимизация водообеспеченности растений при переувлажнении почвы и его влияние на растения (прямое, косвенно), пути оптимизации водообеспеченности растений на переувлажненных почвах
  35. Оптимизация водообеспеченности растений при иссушении почвы: влияние недостатка

воды на растения, оптимизация водообеспеченности – орошение, способы полива, поливная и оросительная нормы, последствия неконтролируемых поливов, определение сроков полива.

36. Методика определения сосущей силы клетки метрическим методом
37. Методика определения содержания воды и сухого вещества в растительных объектах
38. Методика определения водоудерживающей способности растений
39. Методика определения величины водного дефицита в листьях
40. Методика определения интенсивности транспирации листьев
41. Общая характеристика фотосинтеза: биологические аспекты фотосинтеза – сущность, балансовое уравнение, физиологическое значение.
42. Лист – как орган фотосинтеза (морфология и анатомия, пути транспорта углекислоты, воды и света в хлоропласты, пути отвода ассимилятов из листа.
43. Хлоропласты (морфология, анатомия, химический состав, онтогенез)
44. Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, каротиноиды)
45. Световая реакция фотосинтеза: сущность, балансовое уравнение.
46. Механизм утилизации световой энергии: физическая природа света, энергия кванта, избирательность поглощения квантов атомом (молекулой)
47. Функциональная организация фотосинтетических пигментов (фотосистема 1 и 2), фотоокисление хлорофилла
48. Характеристика фотосинтетической ЭТЦ, циклический и нециклический транспорт электронов в ЭТЦ, фотосинтетическое фосфорилирование
49. Темновая фаза фотосинтеза: сущность, балансовое уравнение.
50. Метаболические пути ассимиляции углекислоты: С-3 путь (цикл Кальвина)
51. Метаболические пути ассимиляции углекислоты: С-4 путь (цикл Хэтча-Слека).
52. Фотодыхание: сущность процесса, физиологическое значение.
53. Зависимость фотосинтеза от внутренних факторов: генетическая предопределенность фотосинтеза, зависимость от концентрации хлорофилла (ассимиляционное число), зависимость от загруженности листа ассимилятами, зависимость от возраста листа и целостного растения.
54. Зависимость фотосинтеза от света: зависимость от интенсивности света (кардинальные точки световой зависимости), зависимость от спектрального состава света. Суточный ход фотосинтеза. Понятие о КПД фотосинтеза, фотосинтетической активной радиации (ФАР). Эффективность использования ФАР посевом. Светокультура растений.
55. Зависимость фотосинтеза от содержания углекислоты в воздухе: концентрация и источники поступления CO<sub>2</sub> в атмосферу, влияние концентрации CO<sub>2</sub> на фотосинтез, углекислотные подкормки, пути улучшения углекислотного питания растений в посевах
56. Зависимость фотосинтеза от почвенно-климатических факторов: температурная зависимость (кардинальные точки, механизмы действия температуры на фотосинтез) зависимость от условий водообеспеченности (прямое и косвенное влияние), влияние минерального питания (прямое и косвенное).
57. Совместное действие факторов среды на фотосинтез: характер совместного действия внешних факторов на фотосинтез, сущность закона ограничивающих факторов (закон минимума и его использование в управлении фотосинтезом).
58. Фотосинтез, как элемент продукционного процесса: понятие о продукционном процессе, фотосинтез и процесс формирования продуктивных органов растения, понятие о биологическом и хозяйственном урожае.

59. Показатели фотосинтетической деятельности посева: характеристика и методика определения показателей листовой площади посева, листового индекса посева, ФП, ЧПФ. Управление фотосинтетической деятельностью посева.
60. Методика определения спектров поглощения пигментов листа
61. Методика определения количества хлорофилла в листьях
62. Методика определения величины чистой продуктивности фотосинтеза
63. Общая характеристика дыхания: биологическая сущность, балансовое уравнение, локализация в клетке, субстраты, физиологическая роль, показатели (интенсивность дыхания, дыхательный коэффициент).
64. Зависимость дыхания от биологических и экологических факторов: генетический контроль дыхания, зависимость дыхания от возрастного состояния органов и целостного растения, от температуры (кардинальные точки температурной зависимости, температурный коэффициент дыхания), от газового состава воздуха, от условий минерального питания.
65. Дыхание в фитоценозах и урожай: дыхание как элемент продукционного процесса, дыхание и процесс формирования продуктивных органов, особенности дыхания растений в посевах при засухе и при избыточном увлажнении почвы, пути управления дыханием при хранении продуктивных органов растений, семян, сочных плодов, корнеплодов, клубней).
66. Дыхание, как процесс биологического окисления: отличительные особенности, фазы (характеристика, уравнение).
67. Окислительно - восстановительные системы дыхания (пиридиновые и флавиновые дегидрогеназы, убихиноны, цитохромы).
68. Дыхательная ЭТЦ: состав, функционирование, физиологическая роль. Окислительное фосфорилирование
69. Биохимические аспекты дыхания: гликолитический путь окисления глюкозы - локализация, общая схема и энергетическая эффективность; пентозофосфатный путь окисления глюкозы - локализация, общая схема и энергетическая эффективность
70. Брожение, как способ окисления глюкозы в анаэробных условиях: сущность брожения, конечные продукты, балансовые уравнения, энергетическая эффективность, физиологическая роль.
71. Глиоксалатный цикл (ГООЦ). Этапы процесса, физиологическая роль
72. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Этапы процесса, физиологическая роль
73. Методика определения активности каталазы
74. Методика определения интенсивности дыхания прорастающих семян
75. Общая характеристика минерального питания растений: сущность процесса, понятие об элементах минерального питания, органогены и зольные элементы, макро- и микро-элементы
76. Физиологическая роль элементов питания (состояние в почве, доступные для растений формы, состояние в растении).
77. Вегетационный метод в изучении минерального питания (водные, песчаные и почвенные культуры). Гидропоника.
78. Закономерности и механизмы поглощения элементов питания корнями. Понятие о физиологически кислых и щелочных солях, этапы поглощения ионов клетками корня
79. Транспорт ионов в растениях: радиальный транспорт ионов в корнях, дальний транспорт ионов по ксилеме, ближний транспорт ионов в листьях. Некорневое питание рас-

- тений. Перераспределение элементов минерального питания.
80. Зависимость минерального питания от биологических и экологических факторов
  81. Ассимиляция элементов минерального питания в растениях: общая характеристика процессов ассимиляционного азота, фосфора, синтетическая функция корней
  82. Характеристика корня как органа минерального питания: морфология и анатомия, физиологические особенности корней (особенности роста и ветвления, тропизмы корня), показатели степени развития корневой системы и методика их определения, корневые выделения и их влияние (прямое, косвенное) на доступность элементов питания, аллелопатия и почвоутомление.
  83. Состояние элементов минерального питания в почве: распределение ЭМП в почве, поглощение ЭМП почвой, влияние почвенной микрофлоры на доступность элементов питания для растений.
  84. Минеральное питание в фитоценозах: закономерности поглощения питательных веществ растениями в полевых условиях, пути оптимизации минерального питания в фитоценозах. Удобрения: виды удобрений, сроки, дозы и способы внесения. Диагностика минерального питания: методы и их характеристика
  85. Методика определения зольных элементов в растениях
  86. Методика определения удельной емкости обменного поглощения ионов корнями
  87. Методика определения площади общей адсорбирующей поверхности корневой системы растений.
  88. Общая характеристика обменных процессов, связанных с превращением белков и аминокислот.
  89. Биосинтез аминокислот
  90. Биосинтез белка
  91. Диссимиляция белков и аминокислот
  92. Общая характеристика обменных процессов, связанных с превращением углеводов.
  93. Биосинтез моносахаридов
  94. Биосинтез полимерных сахаров
  95. Диссимиляция углеводов
  96. Общая характеристика обменных процессов, связанных с превращением липидов
  97. Биосинтез липидов
  98. Диссимиляция жиров
  99. Превращение жиров в углеводы
  100. Функциональная характеристика органических веществ в растениях: конституционные вещества, запасные, метаболиты.
  101. Характеристика обменных процессов в органах растений: обменные процессы в листьях, корнях, формирующихся продуктивных органах, прорастающих семенах. Интеграция обменных процессов в целостном растении.
  102. Транспорт органических веществ в растениях: структура транспортной системы, механизм транспорта, транспортная форма органических веществ, регуляция направления и скорости транспорта органических веществ.
  103. Методика определения превращения веществ при прорастании семян
  104. Методика обнаружения гидролитических ферментов амилазы в прорастающих семенах
  105. Общая характеристика роста: физиологическая сущность понятия, критерии роста клетки, органа и целостного растения
  106. Цитогенез и рост клеток: новообразование клеток, образовательные ткани, фазы роста

клетки и их характеристика

107. Органогенез и рост органов: органогенез, формообразование, морфозы, особенности роста органов, временная функция роста.
108. Физиология роста целостного растения: особенности роста целостного растения (основные закономерности роста, взаимодействие между органами растения в процессе роста), ритмика роста, покой.
109. Ростовые явления у растений: корреляции (понятие ростовых корреляций, виды корреляционных эффектов, механизмы коррелятивных связей), регенерации (виды ростовых регенераций, этапы регенерационных процессов и их характеристика), полярность (сущность явления, его причины). Практическое использование явлений
110. Ростовые движения у растений: типы движений и их характеристика, механизмы движений. Приспособительное значение ростовых движений и их использование в практике.
111. Внутренние факторы регуляции роста: фитогормоны, общая характеристика, классификация, характеристика индуцируемых эффектов, биологическое значение.
112. Экология роста: зависимость роста от температуры, света, водообеспеченности, условий минерального питания.
113. Общая характеристика развития: понятие об онтогенезе, этапы развития и их характеристика, признаки общих возрастных изменений растений в онтогенезе
114. Физиология прорастания семян: покой семян, условия необходимые для прорастания семян, набухание семян, биохимические процессы, происходящие в прорастающих семенах, особенности прорастания семян у однодольных и двудольных растений, показатели жизнеспособности семян.
115. Физиология цветения: индукция цветения, органогенез репродуктивных органов, строение цветка, опыление и оплодотворение
116. Физиология формирования семян, плодов и других продуктивных частей растений. Формирование зерновки злаковых культур (отток ассимилятов в формирующуюся зерновку, превращение веществ в созревающей зерновке). Формирование семян масличных культур (превращение веществ при созревании). Формирование сочных плодов (превращение веществ, способы ускорения созревания). Формирование клубнеплодов и корнеплодов (рост, синтез запасных питательных веществ).
117. Генетический контроль развития: молекулярные механизмы реализации наследственной информации, касающейся развития; дифференциальная активация регулируемых генов, понятие о генетической программе развития. Роль фитогормонов в управлении развитием.
118. Экологический контроль развития: индуктивный характер действия экологических факторов на развитие, фотопериодический контроль развития, температурный контроль развития, значение экологического контроля развития.
119. Гормональный контроль развития: понятие о фитогормонах вызываемых ими эффектах развития, понятие о гормональных комплексах, основные положения гормональной теории развития.
120. Теория циклического старения и омоложения растений в онтогенезе: основные положения теории, понятие о собственном возрасте органов растений, практическое использование теории в практике растениеводства.
121. Управление генеративным развитием и старением растений: приемы управления. Синтетические регуляторы роста и их использование в управлении ростом (синтетические

- ауксины, ретарданты, этиленпродуценты, дефолианты, десиканты).
122. Методика определения периодичности рота побегов у древесных растений
  123. Методика определения показателей набухания коллоидных систем семян
  124. Методика определения автолитической активности в прорастающих семенах
  125. Устойчивость растений к отрицательным температурам.
  126. Устойчивость растений к низким положительным температурам. Холодоустойчивость.
  127. Устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов зимы.
  128. Устойчивость растений к высоким температурам. Жаростойкость.
  129. Устойчивость растений к засухе. Засухоустойчивость.
  130. Устойчивость растений к засолению почвы (солеустойчивость)
  131. Устойчивость растений к недостатку кислорода в почве.
  132. Приспособление растений к кислотности почвы.
  133. Устойчивость к инфекционным болезням. Характеристика возбудителей болезней растений.
  134. Механизмы устойчивости к фитопатогенным организмам.
  135. Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды. Источники и виды загрязнения окружающей среды. Влияние загрязнителей на функциональное состояние растений.
  136. Накопление загрязнителей в органах растений. Загрязнение с.-х. продукции тяжелыми металлами, пестицидами, нитратами, радионуклидами; контроль качества продукции.
  137. Механизмы устойчивости к загрязнителям и пути их повышения
  138. Методика определения жаростойкости растительных тканей
  139. Методика определения защитного действия сахаров на протоплазму при воздействии отрицательных температур
  140. Формирование качества продукции зерновых злаковых культур: накопление белков, углеводов, липидов, витаминов. Влияние внешних условий на состав зерна, влияние условий минерального питания на качество продукции.
  141. Формирование качества продукции зернобобовых культур.
  142. Формирование качества продукции масличных культур
  143. Формирование качества продукции кормовых культур
  144. Формирование корнеплодов, накопление углеводов, азотистых веществ, витаминов.
  145. Формирование качества картофеля: накопление крахмала и других углеводов, азотистых веществ, динамика других соединений.
  146. Формирование качества продукции плодово-ягодных культур

## 5.2. Темы письменных работ

1. Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений
2. Вещества вторичного происхождения (органические кислоты, эфирные масла, терпеноиды, гликозиды, фенольные вещества, алкалоиды, витамины)
3. Экологические аспекты водообеспеченности и водный баланс растений в агрофитоценозах
4. Экологические аспекты фотосинтеза.



5. Фотосинтетическая деятельность посева и урожай
6. Биология и экология дыхания
7. Экологические аспекты минерального питания с.-х. растений
8. Взаимосвязь обменных процессов и транспорт органических веществ в растениях
9. Физиология роста
10. Устойчивость растений к неблагоприятным почвенным факторам.
11. Устойчивость растений к фитопатогенным биотическим факторам.
12. Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

<b>6.1.1. Основная литература</b>		
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Третьяков Н.Н. и др.	Физиология и биохимия растений	М: Колос, 2005
Третьяков Н.Н. и др.	Практикум по физиологии растений	КолосС, 2003. - 288 с., ил
Н.М. Гончарова, И.В. Оразаева, М.И. Павлов	Физиология растений: лабораторный практикум.	2014 (ЭБС Руконт) <a href="https://rucont.ru/efd/227932">https://rucont.ru/efd/227932</a>
Рогожин, В.В.	Практикум по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие	СПб.: ГИОРД, 2013 <a href="https://rucont.ru/efd/294660">https://rucont.ru/efd/294660</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>		
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Кузнецов Вл. В., Дмитриев Г. А.	Физиология растений. Т. 1,2	МГУ им. М. В. Ломоносова - М.:Юрайт, 2016. - 437 с. - Бакалавр. Академический курс)
Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А.	Физиология растений: учебник	М.: Абрис, 2011
	Ботаника. В 4 т. Т. 2. Физиология растений : учеб. для вузов / П. Зитте, Э. В. Вайлер, Й. В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кёрнер ; под ред. В. В. Чуба	М.: Академия, 2008. - 496 с.
Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А.	Физиология растений: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 2005
Якушкина Н. И., Бахтеенко Е. Ю.	Физиология растений: учеб. для вузов	М.: Владос, 2005

	Биохимия растений: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2004
Шумакова Е. В.	Ботаника и физиология растений: учеб. для СПО	М.: Академия, 2013
Каюмов М.К.	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений.	М.: РГАЗУ, 2004
Дымина Е.В. И.И. Баяндина.	Практические занятия по физиологии и биохимии растений учебное пособие.	[Электронный ресурс] : <a href="https://e.lanbook.com/book/4560#authors">https://e.lanbook.com/book/4560#authors</a> Новосибирск: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2010. - 136 с. (ЭБС Лань)
	Практикум для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине Физиология и биохимия растений для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 110400.62 Агрономия: учеб. пособие	[Электронный ресурс] Уссурийск: Приморская ГСХА, 2012. - 113 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/70621">https://e.lanbook.com/book/70621</a> (ЭБС Лань)
<b>6.1.3. Методические разработки</b>		
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Милехина Н. В.	Задания в тестовой форме по дисциплине «Физиология и биохимия растений»	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 160 <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/795438/">http://www.bgsha.com/ru/book/795438/</a>
Милехина Н.В.	Физиология и биохимия растений: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы (с элементами дидактического материала)	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 103 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/440625/">http://www.bgsha.com/ru/book/440625/</a>
Милехина Н.В.	Физиология растений: методические указания к лабораторно-практическим занятиям (с элементами дидактического материала)	Брянск. Издательство Брянского ГАУ, 2017. - 46 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/433208/">http://www.bgsha.com/ru/book/433208/</a>

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных информационных справочных систем

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
2. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
3. Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

4. Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
5. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа <http://www.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс Руконт». – Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://eLIBRARY.RU>
9. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. – Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>
10. Интернет-библиотека IQlib. - Режим доступа: <http://www.iqlib.ru>
11. Российский федеральный образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
12. Национальная энциклопедическая служба. – Режим доступа: <http://www.bse.chemport.ru/>
13. Словари и энциклопедии ON-Line. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>
14. Тематический словарь Глоссарий.ру. – Режим доступа: <http://glossary.ru/>
15. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.cnshb.ru>
16. Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru;>
17. Электронно-библиотечная система Брянского ГАУ – <http://www.bgsha.com/ru/index.php>, а также отечественные и зарубежные электронные ресурсы по вопросам защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов
18. <http://www.cnshb.ru> – Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки, имеется доступ к поисковой системе в каталогах ЦНСХБ.
19. <http://fizrast.ru/>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian  
 Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian  
 Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian  
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart  
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart  
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart  
 Офисное программное обеспечение OpenOffice  
 Офисное программное обеспечение LibreOffice  
 Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11  
 Программа для просмотра PDF Foxit Reader

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: 416          Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий: 421          Учебные аудитории для проведения практических занятий: 421          Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных кон-</p>	<p>Специальные помещения (учебные аудитории и помещения для самостоятельной подготовки и хранения оборудования) укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (сканер, принтер, телевизор, презентации, учебные фильмы, Предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соот-</p>
---	--

<p>сультаций: 421  Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: 421  Аудитория для самостоятельной работы: 311  Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 421</p>	<p>ветствующие дисциплине и рабочей учебной программе дисциплины. Оснащены видеотехникой (переносной мультимедийный проектор, телевизор)  Аудитория для самостоятельной работы оснащена компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду Брянского ГАУ.</p>
--	---

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление 35.03.47 Агрономия

Профиль Фитосанитарный контроль и карантин растений

Дисциплина: Физиология и биохимия растений

Форма промежуточной аттестации: экзамен

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

#### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Физиология и биохимия растений» направлено на формировании следующих компетенций:

**ОПК -1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

**ОПК-1.1. ИД-1** Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

**ОПК-1.2. ИД-2** Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

**ОПК-1.3. ИД-3** Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

#### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

Номер раздела	Наименование разделов и тем /вид занятия/	З.1	У.1	Н.1.
	<b>Раздел 1. Физиология и биохимия растительной клетки</b>	+	+	+

	<b>Раздел 2. Водный обмен</b>	+	+	+
	<b>Раздел 3. Фотосинтез</b>	+	+	+
	<b>Раздел 4. Дыхание</b>	+	+	+
	<b>Раздел 5. Минеральное питание растений</b>	+	+	+
	<b>Раздел 6. Обмен и транспорт органических веществ</b>	+	+	+
	<b>Раздел 7. Рост и развитие</b>	+	+	+
	<b>Раздел 8. Приспособляемость и устойчивость</b>	+	+	+
	<b>Раздел 9 . Формирование качества урожая</b>	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

<b>ОПК -1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
Знать (З. ОПК -1)		Уметь (У. ОПК- 1)		Владеть (Н. ОПК-1)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
<p>основы физиологии и биохимии растений; биохимический состав растений, природу и функции основных веществ в растительном организме; процессы, связанные с водным обменом, фотосинтезом, дыханием, обменом и транспортом органических веществ; основы минерального питания; факторы, влияющие на рост и развитие растений; приспособляемость и устойчивость, биохимические основы формирования качества урожая сельскохозяйственных культур для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Лекции разделов № 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9.</p>	<p>решать типовые задачи профессиональной деятельности, определять природу и биохимический состав растений, оценивать их физиологическое состояние по биологическим процессам; определять показатели улучшающие рост, развитие растений, их приспособляемость и устойчивость к воздействию факторов среды; на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания; формировать качество урожая сельскохозяйственных культур</p>	<p>Лабораторные (практические) работы разделов № 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9</p>	<p>знаниями основных законов математических и естественных наук для контроля хода физиологических процессов в растительном организме, навыками оценки физиологического состояния растений и их адаптационного потенциала, определения факторов улучшения роста, развития и качества продукции с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Лабораторные (практические) работы разделов № 1, 2, 3,4,5,6,7,8, 9</p>

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Физиология и биохимия растительной клетки	Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин. Тема 1.1 Химический состав растительной клетки. Тема 1.2 Обмен веществ в растительной клетке. Тема 1.3 Структура и функции растительной клетки.	ОПК – 1	1 – 19
2	Водный обмен	Тема 2.1 Водный обмен растений. Тема 2.2 Физиология водопоглощения растений. Тема 2.3 Транспирация. Тема 2.4 Экологические аспекты водообеспеченности и водный баланс растений в агрофитоценозах.	ОПК – 1	20-40
3	Фотосинтез	Тема 3.1 Общая характеристика фотосинтеза и фотосинтетического аппарата.. Тема 3.2 Энергетические аспекты фотосинтеза. Тема 3.3 Биохимические аспекты фотосинтеза. Тема 3.4 Тема 3.5 Фотосинтетическая деятельность посева.	ОПК -1	41-62
4	Дыхание	Тема 4.1 Биология и экология дыхания. Тема 4.2 Энергетические аспекты дыхания. Тема 4.3 Биохимические аспекты дыхания: гликолитический путь окисления глюкозы - локализация, общая схема и энергетическая эффективность; пентозофосфатный путь окисления глюкозы - локализация, общая схема и энергетическая эффективность. Брожение, как способ окисления глюкозы в анаэробных условиях: сущность брожения, конечные продукты, балансовые уравнения, энергетическая эффективность, физиологическая роль. Глиоксалатный цикл (ГОЦ).	ОПК – 1	63-74
5	Минеральное питание растений	Тема 5.1 Биологические аспекты минерального питания. Тема 5.2 Основные закономерности поглощения элементов питания. Тема 5.3 Экологические аспекты минерального питания с.-х. растений.	ОПК – 1	75-87
6	Обмен и транспорт органических веществ	Тема 6.1 Обмен аминокислот и белков. Тема 6.2 Обмен углеводов. Тема 6.3 Обмен липидов. Тема 6.4. Функциональная характеристика органических веществ в растениях: конституционные вещества, запасные, метаболиты.	ОПК – 1	88-104
7	Рост и развитие	Тема 7.1 Физиология роста. Тема 7.2 Физиология развития растений. Тема 7.3. Регуляторные механизмы развития	ОПК – 1	105-124
8	Приспособляемость и устойчивость	Тема 8.1 Устойчивость растений к неблагоприятным температурам. Тема 8.2 Устойчивость растений к неблагоприятным почвенным факторам. Тема 8.3 Устойчивость растений к фитопатогенным биотическим факторам. Тема 8.4 Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды.	ОПК – 1	125-139
9	Формирование	Физиология и биохимия формирования качества урожая с/х	ОПК – 1	140-146



	ние качества урожая	культур.		
--	------------------------	----------	--	--

### Контрольные вопросы к экзамену

1. Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин.
2. Методы физиологии растений. Современные проблемы физиологии растений
3. Общая характеристика химического состава растительной клетки: органические вещества, минеральные вещества, вода, классификация органических веществ клетки.
4. Характеристика органических веществ клетки – аминокислоты и белки: элементарный состав; химическая природа и функции.
5. Углеводы: элементарный состав; химическая природа и функции (моносахариды, олигосахариды, полисахариды).
6. Липиды: элементарный состав; химическая природа и функции (жиры, фосфолипиды, гликолипиды).
7. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты: элементарный состав; химическая природа и функции.
8. Вещества вторичного происхождения
9. Обмен веществ в растительной клетки: понятие об обмене веществ, метаболизм, анаболизм, катаболизм. Особенности биохимических реакций.
10. Сущность ферментативного катализа. Ферменты, их строение и специфичность, классификация.
11. Общая характеристика строения растительной клетки: клеточная оболочка, протоплазма, вакуоль. Клеточные мембраны: структура и свойства биологической мембраны, мембранные системы клетки.
12. Характеристика протоплазматических структур: ядро, цитоплазма, хлоропласты, митохондрии, рибосомы, микросомы, эндоплазматическая сеть.
13. Проницаемость клетка для веществ: характер проницаемости, связь проницаемости с физиологическим состоянием клетки и особенностями проникающего вещества. Активный и пассивный транспорт веществ через мембрану: механизмы и закономерности.
14. Клетка как целостная живая система: компартментация клетки (сущность, значение), основные компартменты клетки, интеграция обменных процессов в клетке, механизмы внутриклеточного транспорта веществ.
15. Взаимосвязь и взаимодействие клеток целостного растительного организма: клетка как целостная система, межклеточный обмен информацией (природа биоэлектрических потенциалов клетки, их характеристика и каналы передачи).
16. Методика проведения качественных реакций на обнаружение белков в семенах
17. Методика проведения реакций на обнаружение запасных углеводов в продуктивных органах растений
18. Методика проведения диагностики функционального состояния клетки подверженной воздействию теплового стресса
19. Методика проведения диагностики функционального состояния клетки подверженной воздействию повреждающих химических веществ
20. Характеристика внутриклеточной воды: содержание и локализация воды в клетке,

- роль воды в жизни клетки, формы внутриклеточной воды и их физиологическое значение.
21. Осмотический механизм водообмена клетки: осмос, осмотический потенциал раствора. Водообмен клетки, помещенной в воду и концентрированный раствор
  22. Механизм водообмена, связанный с набуханием и отбуханием клеточных коллоидов.
  23. Корень - орган водопоглощения (морфология и анатомия)
  24. Характеристика почвенной воды, формы почвенной воды, коэффициент завядания – методика определения
  25. Поглощение и транспорт воды в растениях: поступление воды в клетки корня, корневое давление и его проявление («плач» растений, гуттация)
  26. Зависимость водопоглощения от экологических факторов (от температуры, влажности воздуха и почвы, аэрации почвы, концентрации солей в почвенном растворе)
  27. Транспирация: сущность, размеры, значение. Лист, как орган транспирации. Устьичная и кутикулярная транспирации.
  28. Механизм транспирации: этапы, устьичные движения, суточный ход транспирации.
  29. Показатели транспирации, зависимость от факторов среды.
  30. Зависимость транспирации от экологических факторов (от света, температуры и влажности воздуха, влажности почвы). Суточный ход транспирации
  31. Передвижение воды в растениях: ближний транспорт в корнях, дальний транспорт по ксилеме, ближний транспорт в листьях. Характеристика сил, обеспечивающих транспорт воды по ксилеме.
  32. Характеристика водного баланса растений: сущность понятия, составляющие водного баланса, положительный и отрицательный баланс, причины и последствия отрицательного баланса
  33. Водный дефицит и его влияние на растения: сущность понятия, показатель дефицита и методика его определения, последствия водного дефицита. Временное и длительное завядание. Водоудерживающая способность растения: методика определения, зависимость показателя от содержания и состояния внутриклеточной воды
  34. Оптимизация водообеспеченности растений при переувлажнении почвы и его влияние на растения (прямое, косвенно), пути оптимизации водообеспеченности растений на переувлажненных почвах
  35. Оптимизация водообеспеченности растений при иссушении почвы: влияние недостатка воды на растения, оптимизация водообеспеченности – орошение, способы полива, поливная и оросительная нормы, последствия неконтролируемых поливов, определение сроков полива.
  36. Методика определения сосущей силы клетки метрическим методом
  37. Методика определения содержания воды и сухого вещества в растительных объектах
  38. Методика определения водоудерживающей способности растений
  39. Методика определения величины водного дефицита в листьях
  40. Методика определения интенсивности транспирации листьев
  41. Общая характеристика фотосинтеза: биологические аспекты фотосинтеза – сущность, балансовое уравнение, физиологическое значение.
  42. Лист – как орган фотосинтеза (морфология и анатомия, пути транспорта углекислоты, воды и света в хлоропласты, пути отвода ассимилятов из листа.
  43. Хлоропласты (морфология, анатомия, химический состав, онтогенез)
  44. Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, каротиноиды)

45. Световая реакция фотосинтеза: сущность, балансовое уравнение.
46. Механизм утилизации световой энергии: физическая природа света, энергия кванта, избирательность поглощения квантов атомом (молекулой)
47. Функциональная организация фотосинтетических пигментов (фотосистема 1 и 2), фотоокисление хлорофилла
48. Характеристика фотосинтетической ЭТЦ, циклический и нециклический транспорт электронов в ЭТЦ, фотосинтетическое фосфорилирование
49. Темновая фаза фотосинтеза: сущность, балансовое уравнение.
50. Метаболические пути ассимиляции углекислоты: С-3 путь (цикл Кальвина)
51. Метаболические пути ассимиляции углекислоты: С-4 путь (цикл Хэтча-Слека).
52. Фотодыхание: сущность процесса, физиологическое значение.
53. Зависимость фотосинтеза от внутренних факторов: генетическая предопределенность фотосинтеза, зависимость от концентрации хлорофилла (ассимиляционное число), зависимость от загруженности листа ассимилянтами, зависимость от возраста листа и целостного растения.
54. Зависимость фотосинтеза от света: зависимость от интенсивности света (кардинальные точки световой зависимости), зависимость от спектрального состава света. Суточный ход фотосинтеза. Понятие о КПД фотосинтеза, фотосинтетической активной радиации (ФАР). Эффективность использования ФАР посевом. Светокультура растений.
55. Зависимость фотосинтеза от содержания углекислоты в воздухе: концентрация и источники поступления CO<sub>2</sub> в атмосферу, влияние концентрации CO<sub>2</sub> на фотосинтез, углекислотные подкормки, пути улучшения углекислотного питания растений в посевах
56. Зависимость фотосинтеза от почвенно-климатических факторов: температурная зависимость (кардинальные точки, механизмы действия температуры на фотосинтез) зависимость от условий водообеспеченности (прямое и косвенное влияние), влияние минерального питания (прямое и косвенное).
57. Совместное действие факторов среды на фотосинтез: характер совместного действия внешних факторов на фотосинтез, сущность закона ограничивающих факторов (закон минимума и его использование в управлении фотосинтезом).
58. Фотосинтез, как элемент продукционного процесса: понятие о продукционном процессе, фотосинтез и процесс формирования продуктивных органов растения, понятие о биологическом и хозяйственном урожае.
59. Показатели фотосинтетической деятельности посева: характеристика и методика определения показателей листовой площади посева, листового индекса посева, ФП, ЧПФ. Управление фотосинтетической деятельностью посева.
60. Методика определения спектров поглощения пигментов листа
61. Методика определения количества хлорофилла в листьях
62. Методика определения величины чистой продуктивности фотосинтеза
63. Общая характеристика дыхания: биологическая сущность, балансовое уравнение, локализация в клетке, субстраты, физиологическая роль, показатели (интенсивность дыхания, дыхательный коэффициент).
64. Зависимость дыхания от биологических и экологических факторов: генетический контроль дыхания, зависимость дыхания от возрастного состояния органов и целостного растения, от температуры (кардинальные точки температурной зависимости,

- температурный коэффициент дыхания), от газового состава воздуха, от условий минерального питания.
65. Дыхание в фитоценозах и урожай: дыхание как элемент продукционного процесса, дыхание и процесс формирования продуктивных органов, особенности дыхания растений в посеве при засухе и при избыточном увлажнении почвы, пути управления дыханием при хранении продуктивных органов растений, семян, сочных плодов, корнеплодов, клубней).
  66. Дыхание, как процесс биологического окисления: отличительные особенности, фазы (характеристика, уравнение).
  67. Окислительно - восстановительные системы дыхания (пиридиновые и флавиновые дегидрогеназы, убихиноны, цитохромы).
  68. Дыхательная ЭТЦ: состав, функционирование, физиологическая роль. Окислительное фосфорилирование
  69. Биохимические аспекты дыхания: гликолитический путь окисления глюкозы - локализация, общая схема и энергетическая эффективность; пентозофосфатный путь окисления глюкозы - локализация, общая схема и энергетическая эффективность
  70. Брожение, как способ окисления глюкозы в анаэробных условиях: сущность брожения, конечные продукты, балансовые уравнения, энергетическая эффективность, физиологическая роль.
  71. Глиоксалатный цикл (ГОЦ). Этапы процесса, физиологическая роль
  72. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Этапы процесса, физиологическая роль
  73. Методика определения активности каталазы
  74. Методика определения интенсивности дыхания прорастающих семян
  75. Общая характеристика минерального питания растений: сущность процесса, понятие об элементах минерального питания, органогены и зольные элементы, макро- и микроэлементы
  76. Физиологическая роль элементов питания (состояние в почве, доступные для растений формы, состояние в растении).
  77. Вегетационный метод в изучении минерального питания (водные, песчаные и почвенные культуры). Гидропоника.
  78. Закономерности и механизмы поглощения элементов питания корнями. Понятие о физиологически кислых и щелочных солях, этапы поглощения ионов клетками корня
  79. Транспорт ионов в растениях: радиальный транспорт ионов в корнях, дальний транспорт ионов по ксилеме, ближний транспорт ионов в листьях. Некорневое питание растений. Перераспределение элементов минерального питания.
  80. Зависимость минерального питания от биологических и экологических факторов
  81. Ассимиляция элементов минерального питания в растениях: общая характеристика процессов ассимиляционного азота, фосфора, синтетическая функция корней
  82. Характеристика корня как органа минерального питания: морфология и анатомия, физиологические особенности корней (особенности роста и ветвления, тропизмы корня), показатели степени развития корневой системы и методика их определения, корневые выделения и их влияние (прямое, косвенное) на доступность элементов питания, аллелопатия и почвоутомление.
  83. Состояние элементов минерального питания в почве: распределение ЭМП в почве, поглощение ЭМП почвой, влияние почвенной микрофлоры на доступность элементов питания для растений.

84. Минеральное питание в фитоценозах: закономерности поглощения питательных веществ растениями в полевых условиях, пути оптимизации минерального питания в фитоценозах. Удобрения: виды удобрений, сроки, дозы и способы внесения. Диагностика минерального питания: методы и их характеристика
85. Методика определения зольных элементов в растениях
86. Методика определения удельной емкости обменного поглощения ионов корнями
87. Методика определения площади общей адсорбирующей поверхности корневой системы растений.
88. Общая характеристика обменных процессов, связанных с превращением белков и аминокислот.
89. Биосинтез аминокислот
90. Биосинтез белка
91. Диссимиляция белков и аминокислот
92. Общая характеристика обменных процессов, связанных с превращением углеводов.
93. Биосинтез моносахаридов
94. Биосинтез полимерных сахаров
95. Диссимиляция углеводов
96. Общая характеристика обменных процессов, связанных с превращением липидов
97. Биосинтез липидов
98. Диссимиляция жиров
99. Превращение жиров в углеводы
100. Функциональная характеристика органических веществ в растениях: конституционные вещества, запасные, метаболиты.
101. Характеристика обменных процессов в органах растений: обменные процессы в листьях, корнях, формирующихся продуктивных органах, прорастающих семенах. Интеграция обменных процессов в целостном растении.
102. Транспорт органических веществ в растениях: структура транспортной системы, механизм транспорта, транспортная форма органических веществ, регуляция направления и скорости транспорта органических веществ.
103. Методика определения превращения веществ при прорастании семян
104. Методика обнаружения гидролитических ферментов амилазы в прорастающих семенах
105. Общая характеристика роста: физиологическая сущность понятия, критерии роста клетки, органа и целостного растения
106. Цитогенез и рост клеток: новообразование клеток, образовательные ткани, фазы роста клетки и их характеристика
107. Органогенез и рост органов: органогенез, формообразование, морфозы, особенности роста органов, временная функция роста.
108. Физиология роста целостного растения: особенности роста целостного растения (основные закономерности роста, взаимодействие между органами растения в процессе роста), ритмика роста, покой.
109. Ростовые явления у растений: корреляции (понятие ростовых корреляций, виды корреляционных эффектов, механизмы коррелятивных связей), регенерации (виды ростовых регенераций, этапы регенерационных процессов и их характеристика), полярность (сущность явления, его причины). Практическое использование явлений
110. Ростовые движения у растений: типы движений и их характеристика, механизмы

- движений. Приспособительное значение ростовых движений и их использование в практике.
111. Внутренние факторы регуляции роста: фитогормоны, общая характеристика, классификация, характеристика индуцируемых эффектов, биологическое значение.
  112. Экология роста: зависимость роста от температуры, света, водообеспеченности, условий минерального питания.
  113. Общая характеристика развития: понятие об онтогенезе, этапы развития и их характеристика, признаки общих возрастных изменений растений в онтогенезе
  114. Физиология прорастания семян: покой семян, условия необходимые для прорастания семян, набухание семян, биохимические процессы, происходящие в прорастающих семенах, особенности прорастания семян у однодольных и двудольных растений, показатели жизнеспособности семян.
  115. Физиология цветения: индукция цветения, органогенез репродуктивных органов, строение цветка, опыление и оплодотворение
  116. Физиология формирования семян, плодов и других продуктивных частей растений. Формирование зерновки злаковых культур (отток ассимилятов в формирующуюся зерновку, превращение веществ в созревающей зерновке). Формирование семян масличных культур (превращение веществ при созревании). Формирование сочных плодов (превращение веществ, способы ускорения созревания). Формирование клубнеплодов и корнеплодов (рост, синтез запасных питательных веществ).
  117. Генетический контроль развития: молекулярные механизмы реализации наследственной информации, касающейся развития; дифференциальная активация регулируемых генов, понятие о генетической программе развития. Роль фитогормонов в управлении развитием.
  118. Экологический контроль развития: индуктивный характер действия экологических факторов на развитие, фотопериодический контроль развития, температурный контроль развития, значение экологического контроля развития.
  119. Гормональный контроль развития: понятие о фитогормонах вызываемых ими эффектах развития, понятие о гормональных комплексах, основные положения гормональной теории развития.
  120. Теория циклического старения и омоложения растений в онтогенезе: основные положения теории, понятие о собственном возрасте органов растений, практическое использование теории в практике растениеводства.
  121. Управление генеративным развитием и старением растений: приемы управления. Синтетические регуляторы роста и их использование в управлении ростом (синтетические ауксины, ретарданты, этиленпродуценты, дефолианты, десиканты).
  122. Методика определения периодичности роста побегов у древесных растений
  123. Методика определения показателей набухания коллоидных систем семян
  124. Методика определения автолитической активности в прорастающих семенах
  125. Устойчивость растений к отрицательным температурам.
  126. Устойчивость растений к низким положительным температурам. Холодоустойчивость.
  127. Устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов зимы.
  128. Устойчивость растений к высоким температурам. Жаростойкость.
  129. Устойчивость растений к засухе. Засухоустойчивость.
  130. Устойчивость растений к засолению почвы (солеустойчивость)

131. Устойчивость растений к недостатку кислорода в почве.
132. Приспособление растений к кислотности почвы.
133. Устойчивость к инфекционным болезням. Характеристика возбудителей болезней растений.
134. Механизмы устойчивости к фитопатогенным организмам.
135. Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды. Источники и виды загрязнения окружающей среды. Влияние загрязнителей на функциональное состояние растений.
136. Накопление загрязнителей в органах растений. Загрязнение с.-х. продукции тяжелыми металлами, пестицидами, нитратами, радионуклидами; контроль качества продукции.
137. Механизмы устойчивости к загрязнителям и пути их повышения
138. Методика определения жаростойкости растительных тканей
139. Методика определения защитного действия сахаров на протоплазму при воздействии отрицательных температур
140. Формирование качества продукции зерновых злаковых культур: накопление белков, углеводов, липидов, витаминов. Влияние внешних условий на состав зерна, влияние условий минерального питания на качество продукции.
141. Формирование качества продукции зернобобовых культур.
142. Формирование качества продукции масличных культур
143. Формирование качества продукции кормовых культур
144. Формирование корнеплодов, накопление углеводов, азотистых веществ, витаминов.
145. Формирование качества картофеля: накопление крахмала и других углеводов, азотистых веществ, динамика других соединений.
146. Формирование качества продукции плодово-ягодных культур

## **5.2. Темы письменных работ**

1. Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественно-научных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений
2. Вещества вторичного происхождения (органические кислоты, эфирные масла, терпеноиды, гликозиды, фенольные вещества, алкалоиды, витамины)
3. Экологические аспекты водообеспеченности и водный баланс растений в агрофитоценозах
4. Экологические аспекты фотосинтеза.
5. Фотосинтетическая деятельность посева и урожай
6. Биология и экология дыхания
7. Экологические аспекты минерального питания с.-х. растений
8. Взаимосвязь обменных процессов и транспорт органических веществ в растениях
9. Физиология роста
10. Устойчивость растений к неблагоприятным почвенным факторам.
11. Устойчивость растений к фитопатогенным биотическим факторам.
12. Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды

## Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 4 семестре в форме экзамена по очной форме обучения и на 2 курсе заочной формы обучения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

### Оценивание студента на экзамене

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами промежуточной аттестации.
- прохождением итогового теста

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Оценивание студента на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
«отлично»	Обучающийся свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
«хорошо»	Обучающийся справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	Обучающийся с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

### Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата

Оценка	Критерии
«отлично»	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.



«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Тема реферата не раскрыта, непонимание

### Критерии оценки контрольной письменной работы

Оценка	Критерии
«отлично»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.
«хорошо»	недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«удовлетворительно»	отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно»	нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### *Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине*

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Контролируемые компетенции	Оценочное средство
	<b>Раздел 1. Физиология и биохимия растительной клетки</b>		
1.	Тема 1.1 Химический состав растительной клетки. Тема 1.2 Обмен веществ в растительной клетке. Тема 1.3. Структура и свойства растительной клетки.	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 2. Водный обмен</b>		
2	Тема 2.1 Физиология водообмена клетки. Тема 2.2 Физиология водопоглощения растений. Тема 2.3 Транспирация	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3

	Тема 2.4 Экологические аспекты водообеспеченности и водный баланс растений		ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 3. Фотосинтез</b>		
3	Тема 3.1 Общая характеристика фотосинтеза и фотосинтетического аппарата. Тема 3.2 Энергетические аспекты фотосинтеза. Тема 3.3 Биохимические аспекты фотосинтеза. Тема 3.4 Экологические аспекты фотосинтеза Тема 3.5 Фотосинтетическая деятельность посева и урожай	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 4. Дыхание</b>		
4	Тема 4.1 Биология и экология дыхания Тема 4.2 Энергетические аспекты дыхания. Тема 4.3 Биохимические аспекты дыхания	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 5. Минеральное питание растений</b>		
5	Тема 5.1 Биологические аспекты минерального питания. Тема 5.2 Механизмы процесса минерального питания Тема 5.3 Экологические аспекты минерального питания с.-х. растений	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 6. Обмен и транспорт органических веществ</b>		
6	Тема 6.1 Обмен аминокислот и белков. Тема 6.2 Обмен углеводов. Тема 6.3 Обмен липидов Тема 6.4 Взаимосвязь обменных процессов и транспорт органических веществ в растениях	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 7. Рост и развитие</b>		
7	Тема 7.1 Физиология роста Тема 7.2 Физиология развития растений. Тема 7.3. Регуляторные механизмы развития.	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 8. Приспособляемость и устойчивость</b>		
8	Тема 8.1 Устойчивость растений к неблагоприятным температурам. Тема 8.2 Устойчивость растений к неблагоприятным почвенным факторам. Тема 8.3 Устойчивость растений к фитопатогенным биотическим факторам. Тема 8.4 Устойчивость растений к антропогенным загрязнителям окружающей среды	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5
	<b>Раздел 9 . Формирование качества урожая</b>		
9	Тема 9. Физиология и биохимия формирования качества урожая с/х культур.	ОПК -1	ОцС1 ОцС2 ОцС3 ОцС4 ОцС5

ОцС1 устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут);  
ОцС2 контрольные письменные работы (диктант);  
ОцС3 письменное тестирование;  
ОцС4 лабораторная работа;  
ОцС5 защита работ (реферат, подбор задач, отчет, доклад по результатам самостоятельной работы и др.);