

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
Б1.О.05 Физиология развития и формирования
продуктивности растений

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Программа Селекционно-генетические методы улучшения растений

Квалификация выпускника Магистр

Передовая инженерная школа

Разработчик рабочей программы:

*доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры селекции,
семеноводства и биотехнологии*

Верзилина Наталья Дмитриевна

Воронеж – 2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 N 708

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе советом руководителей образовательных программ Передовой инженерной школы (протокол 7 от 25.06.2025 г.)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

**Рецензент рабочей программы: кандидат сельскохозяйственных наук,
директор ООО «Возрождение» Бацев Б.Н.**

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель – формирование у обучающихся глубоких знаний о физиологических основах продуктивности растений, специфичности сельскохозяйственных культур, связанной как с морфологией, ростом и развитием растений, так и с характеристикой соответствующего экономического (хозяйственного) урожая; особенностях сортовой агротехники, связи продуктивности с процессом фотосинтеза. В результате освоения дисциплины обучающиеся должны быть способны решать задачи развития области профессиональной деятельности на основе анализа достижений науки и производства в профессиональной деятельности, а также использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование знания процессов жизнедеятельности и функций растительного организма, их зависимости от факторов внешней среды;
- формирование понимания основных закономерностей регуляции и интеграции у растений;
- формирование знания основных методов и способов анализа достижений науки и производства, решения задач по разработке новых технологий;
- формирование умения пользоваться информационными ресурсами, достижениями науки и практики;
- формирование навыков применения доступных технологий для решения задач селекционно-семеноводческой деятельности и использования современных методов при разработке новых технологий.

1.3. Предмет дисциплины

Закономерности жизнедеятельности растений или главнейшие функции растительного организма (растительной клетки): дыхание, фотосинтез, водный обмен, минеральное питание, рост и развитие. Физиология развития растений раскрывает зависимость всех процессов, происходящих в растении, от условий жизни, что является теоретической основой для селекции, а также мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.05 «Физиология развития и формирования продуктивности растений» относится к Блоку 1. Дисциплины, к Обязательной части

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.05 «Физиология развития и формирования продуктивности растений» связана с дисциплинами «Индустриальное семеноводство», «Геномные технологии в селекции»

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	<u>Обучающийся должен знать:</u>	
		ИД-1 _{ОПК-1}	Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агрономии
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД-2 _{ОПК-1}	Умеет использовать методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
		ИД-3 _{ОПК-1}	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии
ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	<u>Обучающийся должен знать:</u>	
		ИД-1 _{ОПК-3}	Знает методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агрономии
		ИД-2 _{ОПК-3}	Знает методы поиска патентной информации для разработки новых технологий в агрономии
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД-3 _{ОПК-3}	Умеет пользоваться информационными ресурсами, достижениями науки и практики при разработке новых технологий в агрономии
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
		ИД-4 _{ОПК-3}	Использует современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

3. Объем дисциплины и виды работ

Виды работ	Всего	Объем часов			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	4/144	4/144			
Общая контактная работа, ч	42,75	42,75			
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	101,25	101,25			
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	42,0	42,0			
лекции	14	14			
практические занятия	28	28			
в т.ч. практическая подготовка	4	4			
из них в форме практической подготовки	4	4			
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	83,5	83,5			
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,75	0,75			
групповые консультации	0,5	0,5			
экзамен	0,25	0,25			
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.(часы)	17,75	17,75			
подготовка к экзамену	17,75	17,75			
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен			

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Физиологическая генетика продукционных процессов

Подраздел 1.1. Генетика фотосинтеза растений.

Фотосинтез как продукционный процесс. Генетические системы пластид. Генетический контроль деятельности фотосинтетического аппарата. Особенности белкового синтеза в пластидах.

Подраздел 1.2. Физиологическая генетика дыхания.

Дыхание и продуктивность растений. Биохимия дыхания. Строение митохондрий. Генетические системы митохондрий. Генетический контроль формирования и функционирования митохондриального аппарата.

Подраздел 1.3. Генетика минерального питания.

Биохимизм поглощения питательных веществ растениями. Генетические аспекты питания растений минеральными элементами.

Раздел 2.. Онтогенез и продуктивность растений

Подраздел 2.1. Формирование и функции листьев в ходе онтогенеза.

Основные характеристики фотосинтетической продуктивности растений в ходе онтогенеза. Формирование и функции листьев в онтогенезе растений.

Подраздел 2.2. Онтогенез растений и формирование корневых систем.

Роль корневой системы в формировании продуктивности растений. Связь нарастания длины и поглощающей поверхности корней с нарастанием поверхности листьев и усилением их деятельности. Взаимосвязь факторов, влияющих на рост, развитие и поглотительную способность корневых систем сельскохозяйственных культур.

Подраздел 2.3. Онтогенез и формирование продуктивности растений.

Основные показатели формирования тканей и органов культур в ходе онтогенеза. Этапы цикла развития растительного организма. Морфологическими изменениями, связанными с новообразованием элементов структуры организма. Влияние внешних факторов на формирование элементов продуктивности культур.

Раздел 3. Физиология гибридных растений

Подраздел 3.1. Физиолого-биохимические процессы у гетерозисных гибридов.

Физиолого-биохимические характеристики гетерозисных гибридов и их родительских форм.

Подраздел 3.2. Физиолого-генетический механизм гетерозиса.

Особенности физиолого-биохимических процессов в клетках гетерозисных гибридов. Факторы, определяющие материнское наследование некоторых физиологических признаков.

Подраздел 3.3. Влияние цитоплазматических генов на фотосинтез и дыхание.

Особенности физиологических процессов (фотосинтеза, окислительных процессов, поглощения минеральных веществ) у гетерозисных гибридов.

Практическая подготовка по дисциплине «Физиология развития и формирования продуктивности растений» включает в себя проведение практических занятий на предприятиях индустриальных партнеров ПИШ с использованием их материально-технической базы: ООО "ЭкоНива-Семена", ЗАО «Агрофирма Павловская Нива», АО АПК «АГРОСОЮЗ», ООО «СоюзСемСвекла», ООО «Землякофф Генетикс» или в структурных подразделениях Университета (Лаборатории Центра биотехнологический исследований ПИШ») в объеме 4 часа.

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

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Физиологическая генетика продукционных процессов	6	-	12	32
<i>Подраздел 1.1. Генетика фотосинтеза растений</i>	2	-	4	10
<i>Подраздел 1.2. Физиологическая генетика дыхания.</i>	2	-	4	10
<i>Подраздел 1.3. Генетика минерального питания.</i>	2	-	4	12
Раздел 2. Онтогенез и продуктивность растений	4	-	8	26
<i>Подраздел 2.1. Формирование и функции листьев в ходе онтогенеза</i>	1	-	2	8
<i>Подраздел 2.2. Онтогенез растений и формирование корневых систем</i>	1	-	2	8
<i>Подраздел 2.3. Онтогенез и формирование продуктивности растений</i>	2	-	4	10
Раздел 3. Физиология гибридных растений	4	-	8	15,3
<i>Подраздел 3.1. Физиолого-биохимические процессы у гетерозисных гибридов</i>	2	-	4	8
<i>Подраздел 3.2. Физиолого-генетический механизм гетерозиса</i>	1	-	2	4
<i>Подраздел 3.3. Влияние цитоплазматических генов на фотосинтез и дыхание</i>	1	-	2	3,3

Всего	14	-	28	83,5
--------------	-----------	----------	-----------	-------------

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч
1	Генетические основы фотосинтеза	Филатов Г.В. Физиологическая генетика продукционных процессов сельскохозяйственных растений / Г.В. Филатов, В.Е. Шевченко, Н.Д. Верзилина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж, 2003. – 252 с. – ISBN 5-7267-0281-6	10
2	Генетические основы дыхания		10
3	Генетические основы минерального питания		12
4	Роль листьев в формировании продуктивности растений	Сутягин В.П. Физиология растений [электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Сутягин. – Тверь: Тверская ГСХА, 2018. – 337 с. URL:https://e.lanbook.com/book/134222	8
5	Роль корневых систем в формировании продуктивности растений	Сутягин В.П. Физиология растений [электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Сутягин. – Тверь: Тверская ГСХА, 2018. – 337 с. URL:https://e.lanbook.com/book/134222	8
6	Формирование элементов продуктивности у растений	Филатов Г.В. Физиологическая генетика продукционных процессов сельскохозяйственных растений / Г.В. Филатов, В.Е. Шевченко, Н.Д. Верзилина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж, 2003. – 252 с. – ISBN 5-7267-0281-6	10
7	Физиологические особенности гибридов сельскохозяйственных культур	Частная физиология полевых культур: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроном. специальностям / [Е. И. Кошкин и др.]; под ред. Е. И. Кошкина. – М.: КолосС, 2005. – 344 с. – ISBN 5-9532-0164-8	15,3
Всего			83,5

Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется согласно методическим указаниям: Физиология развития и формирования продуктивности растений [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.04.04 «Агрономия» программы «Селекционно-генетические методы улучшения растений» / Воронежский государственный аграрный университет, Передовая инженерная школа; [сост. Н. Д. Верзилина]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 266 Кб). – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022. – [URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7438.pdf](http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7438.pdf)

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1. Генетика фотосинтеза растений	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
		Н	ИД-3 _{ОПК-1}
	ОПК-3	З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}
Подраздел 1.2. Физиологическая генетика дыхания	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
		Н	ИД-3 _{ОПК-1}
	ОПК-3	З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}
Подраздел 1.3. Генетика минерального питания	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
		Н	ИД-3 _{ОПК-1}
	ОПК-3	З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}
Подраздел 2.1. Формирование и функции листьев в ходе онтогенеза	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
		Н	ИД-3 _{ОПК-1}
	ОПК-3	З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}
Подраздел 2.2. Онтогенез растений и формирование корневых систем	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
		Н	ИД-3 _{ОПК-1}
	ОПК-3	З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}
Подраздел 2.3. Онтогенез и формирование продуктивности растений	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
		Н	ИД-3 _{ОПК-1}
	ОПК-3	З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}
Подраздел 3.1. Физиолого-биохимические процессы у гетерозисных гибридов	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}

	ОПК-3	Н	ИД-3 _{ОПК-1}
		З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}
Подраздел 3.2. Физиолого-генетический механизм гетерозиса	ОПК-1	З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
		Н	ИД-3 _{ОПК-1}
	ОПК-3	З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
		У	ИД-3 _{ОПК-3}
Подраздел 3.3. Влияние цитоплазматических генов на фотосинтез и дыхание	ОПК-1	Н	ИД-4 _{ОПК-3}
		З	ИД-1 _{ОПК-1}
		У	ИД-2 _{ОПК-1}
	ОПК-3	Н	ИД-3 _{ОПК-1}
		З	ИД-1 _{ОПК-3}
		З	ИД-2 _{ОПК-3}
	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
		Н	ИД-4 _{ОПК-3}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно,	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает

компетенция не освоена	грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
------------------------	---

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Физиология растений - фундаментальная основа формирования продуктивности растений.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
2.	История развития учения о фотосинтезе. роль фотосинтеза в природе.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
3.	Хлорофилл. Строение, свойства, участие в фотосинтезе. Биосинтез хлорофилла и влияние внешних факторов на этот процесс.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
4.	Генетические системы пластид.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
5.	Происхождение и онтогенез хлоропластов.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
6.	Каротиноиды, строение, свойства, участие в фотосинтезе.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
7.	Биофизика фотосинтеза. законы фотохимии.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
8.	Фотосинтетическое фосфорилирование: циклическое и нециклическое.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
9.	Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
10.	Темновая фаза фотосинтеза. цикл Кальвина.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
11.	Фотосинтетически активные системы растений (фас-1, фас-2). строение, функции, роль.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
12.	. Особенности фотосинтеза растений с4.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
13.	. Фотодыхание. энергетический баланс листа.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
14.	Показатели фотосинтеза (интенсивность и продуктивность). влияние внешних условий и внутренних факторов на этот процесс. дневной ход фотосинтеза.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
15.	Световой порог фотосинтеза. индекс листовой поверхности, фотосинтетический потенциал.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
16.	Фотосинтез и урожай. фотосинтетически активная радиация-ФАР. Пути повышения продуктивности фотосинтеза в посевах.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
17.	Генетический контроль деятельности фотосинтетического аппарата.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
18.	Особенности белкового синтеза в пластидах.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
19.	Роль воды в жизни растений.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
20.	Транспирационные величины и их применение в сельском хозяйстве. Зависимость транспирации от внешних условий и природы растений. Суточный ход транспирации.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
21.	Корневая система как орган поглощения воды. Поступление воды в растение.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
22.	Транспирация. Роль процесса в жизни растений. Виды транспирации и ее этапы.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}

23.	Лист как орган транспирации. Физическая природа транспирации.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
24.	Засухоустойчивость и пути ее повышения.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
25.	Химический состав растений. Группы элементов и их роль. Биогеохимические провинции.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
26.	Механизмы движения питательных веществ из почвы к корням растений. Метаболическая роль корня.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
27.	Передвижение питательных веществ по растению.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
28.	Уравновешенные растворы. Антагонизм и синергизм ионов. Значение этих явлений.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
29.	Корневые выделения. Аллелопатия. Реутилизация элементов.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
30.	Поступление и превращения нитратного азота в растениях. Экологическая проблема нитратов.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
31.	Биохимизм поглощения питательных веществ растениями.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
32.	Генетические аспекты питания растений минеральными элементами.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
33.	Особенности азотного питания бобовых культур.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
34.	Солеустойчивость. Повышение солеустойчивости культурных растений.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
35.	Дыхание растений и его значение в обмене веществ и энергии.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
36.	Биохимия дыхания.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
37.	Строение митохондрий. Генетические системы митохондрий.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
38.	Генетический контроль формирования и функционирования митохондриального аппарата.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
39.	Дыхательный коэффициент. Его изменение в зависимости от субстратов дыхания и внешних условий.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
40.	Дыхание как биологическое окисление. Теории А. Н. Баха и В.И. Палладина. Современные представления об окислении веществ.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
41.	Теория генетической связи процессов дыхания и брожения С.П. Костычева.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
42.	Химизм анаэробной фазы дыхания, место осуществления в клетке, биологическая роль.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
43.	Химизм аэробной фазы дыхания, роль кислорода.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
44.	Окислительное фосфорилирование и дыхательная цепь. Механизм образования АТФ.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
45.	Энергетика дыхания. КПД дыхания.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
46.	Пентозофосфатный путь дыхания и его	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}

	биологическая роль.			
47.	Интенсивность дыхания и зависимость ее от условий окружающей среды.	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
48.	Понятие о росте и развитии растений. Фазы роста клеток. Типы роста органов.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
49.	Тотипотентность. культура изолированной ткани, использование метода в сельском хозяйстве.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
50.	Скорость роста. Влияние внешних условий на рост растений.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
51.	Ростовые движения. Их причины и значение в жизни растений.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
52.	Корреляция, полярность. Значение этих явления для регулирования процессов роста и развития.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
53.	Глубокий и вынужденный покой растений. Биологическое значение покоя, способы его регулирования.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
54.	Управление генеративным развитием растений путём регулирования светового, температурного, водного режимов, минерального питания, хирургическими и химическими способами.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
55.	Развитие растений. Понятие об онтогенезе.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
56.	Яровизация. Условия её прохождения у озимых форм.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
57.	Природные и синтетические ингибиторы роста, их роль и практическое применение.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
58.	Фотопериодизм. растения короткого и длинного дня. фитохромы: строение и принцип действия.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
59.	Основные группы органических веществ. Передвижение органических веществ по растению	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
60.	Холодо - и морозоустойчивость. Влияние агротехники на морозоустойчивость.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
61.	Устойчивость растений к инфекционным заболеваниям, атмосферным загрязнением и высокой температуре.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
62.	Стресс и его воздействие на растение.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
63.	Физиолого-биохимические характеристики гетерозисных гибридов и их родительских форм.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
64.	Особенности физиолого-биохимических процессов в клетках гетерозисных гибридов.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
65.	Факторы, определяющие материнское наследование некоторых физиологических признаков.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
66.	Особенности физиологических процессов (фотосинтеза, окислительных процессов, поглощения минеральных веществ) у	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}

	гетерозисных гибридов.			
--	------------------------	--	--	--

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Найти сосущую силу клеток, если известно, что в растворах, имеющих осмотическое давление 5 атм, размеры клеток увеличились, а в растворе, осмотическое давление которого 7 атм, произошло уменьшение объема клеток.	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-2 _{ПК-1}
2.	Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в 1 М раствор сахарозы и 1 М раствор хлорида калия. В каком из названных растворов будет наблюдаться более сильный плазмолиз и почему?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-2 _{ПК-1}
3.	Два одинаковых сосуда наполнены почвой: в одном песчаная почва, в другом – глинистая. Почва в обоих сосудах полита до полного насыщения водой (содержание воды соответствует полной влагоемкости почвы). В каком сосуде больше: а) общее содержание воды; б) количество доступной для растений воды; в) мертвый запас воды. Как это объяснить?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ПК-1}
4.	Определить экономность транспирации (быстроту расходования воды) по следующим данным: интенсивность транспирации равна 25 г/м ² ·час, поверхность листьев – 550 см ² , сырой вес 20 г, абсолютно сухой – 9 г.	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ПК-1}
5.	Сколько воды испарит растение за 5 минут, если интенсивность транспирации его равна 120 г/м ² ·час, а поверхность листьев – 240 см ²	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ПК-3}
6.	Чему равна величина биологического урожая свеклы при урожае корней в 400 ц/га; пшеницы при урожае соломы – 70 ц/га; хлопка при урожае хлопка-сырца – 25 ц/га?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ПК-3}
7.	Чистая продуктивность фотосинтеза составляет 0,2 г/м ² в час. Каким будет прирост органического вещества у растений за 30 дней вегетации, если поверхность увеличится за этот срок с 10 тыс. м ² до 20 тыс. м ² ?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ПК-3}
8.	Температурный коэффициент Q ₁₀ у плодов земляники равен 2,5. Во сколько раз снизится дыхание плодов, если перенести плоды с улицы, где температура на солнце равна 35°C, в хранилище, где температура равна 3 – 5°C?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ПК-3}

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету*Не предусмотрен***5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов***Не предусмотрен***5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта***Не предусмотрен***5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИД К	
1	Синтез АТФ происходит на внутренней мембране митохондрий в специализированных грибовидных образованиях, получивших название ... 1. граны; 2. липосомы; 3. оксиосомы; 4. пероксисомы.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
2	С участием рибосом в растительных клетках происходит ... 1. световая фаза фотосинтеза; 2. темновая фаза фотосинтеза; 3. синтез липидов; 4. биосинтез белка	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
3	Хроматографический метод разделения пигментов предложил ... 1. М. Кальвин; 2. М.С. Цвет; 3. К.А. Тимирязев; 4. А.А. Красновский.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
4	Процессы брожения впервые были изучены ... 1. Л. Пастером; 2. В.И. Палладиным; 3. С.П. Костычевым; 4. О. Варбургом.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
5	Для изучения строения и функций молекул растительных белков используют _____ метод. 1. цитогенетический; 2. биохимический; 3. популяционный; 4. физиологический.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
6	Клеточная стенка растительных клеток состоит в основном из ... 1. белков; 2. целлюлозы;	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}

	3. хитина; 4. липидов.			
7	Выросты внутренней мембраны митохондрий называются ... 1. лизосомами; 2. кристами; 3. пластоглобулами; 4. тилакоидами.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
8	Большое количество воды с растворенными в ней веществами и продуктами распада накапливается в растительной клетке в ... 1. хлоропластах; 2. цитоплазме; 3. вакуоле; 4. ядре	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}

9	Теория о механизме флоэмного транспорта была предложена Э. Мюнхеном и получила название «теория массового тока под давлением». По данной теории транспорт ассимилятов происходит по _____ законам. 1. биологическим; 2. химическим; 3. физическим; 4. физиологическим.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
10	В вакуолярном соке красной свеклы содержатся пигменты ... 1. хлорофиллы; 2. каротиноиды; 3. фикобилины; 4. антоцианы.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
11	Ситовидные трубки имеют приспособления для некоторого снижения своего метаболизма и лучшей транспортировки углеводов. Одним из таких приспособлений является ... 1. увеличение количества ядер; 2. уменьшение числа митохондрий; 3. уменьшение количества ядер; 4. увеличение числа митохондрий.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
12	Единым и универсальным источником энергообеспечения клетки являются ... 1. углеводы; 2. белки; 3. ДНК; 4. АТФ.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}

13	В клеточной стенке растений содержится много ... 1. солей; 2. белков; 3. липидов; 4. полисахаридов.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
14	Высказывание «Аммиак нужно назвать альфой и оме-гой, т.е. начальным и конечным звеном, азотного обмена в	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}

	растении» принадлежит ... 1. Д.Н. Прянишникову; 2. Д.А. Сабину; 3. А.Л. Курсанову; 4. К.А. Тимирязеву.			
15	Информацию о первичной структуре молекулы белка несет ... 1. нуклеотид; 2. триплет; 3. ген; 4. молекула белка.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
16	Мальгин М. с помощью кольцевания побега обнару- жил _____ тока веществ. 1. 4; 2. 1; 3. 2; 4. 3.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
17	За движением цитоплазмы в клетках элодеи можно пронаблюдать под микроскопом по перемещению ... 1. митохондрий; 2. вакуолей; 3. хлоропластов; 4. ядер.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
18	Образование рибосом осуществляется в ... 1. ядрышках; 2. цитоплазме; 3. митохондриях; 4. пластидах.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
19	Физиологические исследования способствовали появлению ... 1. ботаники; 2. цитологии; 3. генетики; 4. агрохимии.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
20	Самой большой молекулярной массой обладает ... 1. м-РНК; 2. ДНК; 3. АТФ; 4. т-РНК	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
21	Методом меченых атомов изучил темновые стадии фотосинтеза и предложил последовательность протекания этих реакций в виде цикла, ученый ... 1. Е.Ф. Вотчал; 2. М. Кальвин; 3. Ю. Сакс; 4. Г. Кребс	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
22	Пигменты водорослей, состоящие из четырех пиррольных колец, не замкнутых в цепь, называются ... 1. каротины; 2. хлорофиллы; 3. фикобилины; 4. антоцианы.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
23	Структурной основой мембраны являются ... 1. жиры;	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}

	2. белки; 3. фосфолипиды; 4. аминокислоты.			
24	Физиология растений возникла как составная часть ... 1. растениеводства; 2. агрохимии; 3. ботаники; 4. земледелия.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
25	Митохондрии в отличие от хлоропластов содержат ... 1. граны; 2. кристы; 3. межмембранное пространство; 4. строму.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
26	Связь поглощительной деятельности корневой системы с дыханием установлена ... 1. Д.Н. Прянишниковым; 2. Н.А. Максимовым; 3. Д.А. Сабининым; 4. К.А. Тимирязевым.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
27	Впервые доказал, что высшие растения могут использовать в качестве азотного питания не только ион NO ₃ ⁻ , но и NH ₄ ⁺ ... 1. Д.Н. Прянишников; 2. А.Т. Болотов; 3. Д.А. Сабинин; 4. С.П. Костычев.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
28	Компонентом АТФ и многих ферментов является ... 1. сахароза; 2. рибоза; 3. глюкоза; 4. фруктоза.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
29	К функциям аппарата Гольджи относится: 1. биосинтез белков; 2. транспорт веществ и химическая модификация клеточных продуктов, участие в секреции углеводов; 3. поддержание тургорного давления растительной клетки; 4. синтез и накопление запасных веществ.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
30	Мембраны – это ... 1. полость или пространства, которые возникают в органах растений при разъединении соседних клеток, их разрыве и последующем отмирании; 2. клеточные структуры липопротеиновой природы, отделяющие клеточное содержимое от внешней среды и делящие протопласт на отсеки. 3. продукты жизнедеятельности клетки, которые накапливаются в цитоплазме в виде зерен; 4. система вакуолей в клетке.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
31	При погружении растительной клетки в гипертонический раствор возникает _____ форма плазмолиса. 1. выпуклая; 2. угловатая;	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}

	3. судорожная; 4. вогнутая.			
32	Если транспирация превышает поступление воды и у растений наблюдается утрата тургора вследствие нарушения водного баланса, то это говорит о ____ растений. 1. завядании; 2. ксероморфности; 3. засухоустойчивости; 4. гуттации.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
33	При ____ засухе у растений усиливается транспирация, что может привести к большой потере воды. 1. короткой; 2. почвенной; 3. атмосферной; 4. продолжительной.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
34	Осмотически-связанной называют воду, удерживаемую... 1. белками; 2. углеводами; 3. ионами; 4. аминокислотами.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
35	Явление выделения капельно-жидкой воды на кончи как листьев растений называется... 1. транспирация; 2. плач растений; 3. гуттация; 4. адгезия.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
36	Путь воды в растении состоит из трех различных построению и протяженности частей: по живым клеткам корня, по мертвым элементам ксилемы корня, стебля, черешка и жилок листа; по живым клеткам листа до испаряющей поверхности. Наибольшая скорость передвижения воды характерна для ... 1. ксилемы стебля; 2. клеток корня; 3. жилок листа; 4. клеток листа.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
37	Водные растения с частично или полностью погруженными в воду листьями, относятся к группе ... 1. ксерофиты; 2. гидрофиты; 3. мезофиты; 4. гигрофиты.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}

38	После обильного полива или дождя величина сосущей силы в клетках растений будет равна ... 1. осмотическому давлению; 2. нулю; 3. осмотическому давлению плюс тургорное давление; 4. осмотическому давлению минус тургорное давление.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
39	У кактусов кутикулярная транспирация составляет _____ процентов. 1. 20; 2. менее 1; 3. 50; 4. 20.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
40	Сущность «Эффекта Бриллиант» заключается в том, что у растений лучше идут процессы обмена веществ при _____ процентном недостатке воды. 1. 90; 2. 3; 3. 0; 4. 10.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
41	Поглощение воды растениями затруднено из уплотненных и заболоченных почв, т.к. ... 1. повышена токсичность почвы; 2. повышена водоудерживающая способность почвы; 3. снижена подвижность воды; 4. понижена аэрация и метаболизм корней.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
42	Явление колпачкового плазмолиза будет наблюдаться в растворе ... 1. роданистого калия; 2. мочевины; 3. хлористого кальция; 4. сахарозы.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
43	Транспирация имеет важное биологическое значение, т.к. в результате нее ... 1. изменяется климат; 2. смывается пыль с растений; 3. усиливается засухоустойчивость растения; 4. происходит охлаждение транспирирующего органа.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
44	Весной до распускания почек вода передвигается по растению вверх по стеблю в результате действия ... 1. транспирации; 2. атмосферного давления; 3. корневого давления; 4. верхнего концевой двигателя.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
45	Дневной ход интенсивности транспирации при условии достаточной влагообеспеченности выражается 1. двухвершинной кривой; 2. прямой линией; 3. одновершинной кривой; 4. прерывистой кривой.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
46	Выражает способность воды в данной системе совершать работу по сравнению с той, которую при тех же условиях	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}

	совершила бы чистая вода, _____ потенциал. 1. осмотический; 2. водный; 3. матричный; 4. гравитационный.			
47	Количество граммов воды, израсходованной растением на накопление 1 г сухого вещества – это... 1. продуктивность транспирации; 2. транспирационный коэффициент; 3. интенсивность транспирации; 4. коэффициент водопотребления.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
48	Отражает влияние на активность воды сила тяжести и заметно сказывается только при поднятии воды на от- носительно большую высоту _____ потенциал. 1. гравитационный; 2. матричный; 3. гидростатический; 4. осмотический.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
49	Осмос – это ... 1. поступление воды в апопласт; 2. поступление минеральных веществ в клетку; 3. активный транспорт воды в клетку; 4. транспорт воды через мембрану по градиенту активности.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}
50	Наибольшей чувствительностью к водному дефициту характеризуется ... 1. рост; 2. транспорт веществ; 3. дыхание; 4. поглощение веществ.	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Основные этапы развития физиологии растений, вклад отечественных ученых.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
2.	Физиология растений как основа агрономических наук, ее место в системе биологических дисциплин	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
3.	Сущность жизни и характерные свойства живого организма. Клетка как носитель жизни	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
4.	Клетка как элементарная структурная единица организма. Основные компоненты клетки	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
5.	Физиологическая роль основных клеточных органелл: а) ядро, ядрышко, рибосомы; б) пластиды; в) митохондрии; г) клеточная стенка; д) вакуолярная система	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
6.	Избирательная проницаемость цитоплазмы, ее причины. Строение плазмолеммы и тонопласта	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
7.	Клеточная оболочка. Образование и рост. Поры и плазмодеемы	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
8.	Химический состав и строение клеточной оболочки. Функциональное значение оболочки	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}

9.	Физиологическая роль воды в растении. Формы воды в клетке	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
10.	Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растений	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
11.	Осмотически активные вещества растительной клеток. Тургор, потеря его при плазмолизе и завядании	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
12.	Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растения	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
13.	Транспирация и ее биологическое значение. Транспирация как физиологический процесс. Факторы, определяющие величину транспирации.	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
14.	Механизмы устьичной регуляции транспирации. Типы устьичных реакций	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
15.	Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
16.	Хлорофилл. Его свойства. Значение хлорофилла в жизни растений	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
17.	Хлорофилл. Его формы. Понятие о возбужденном хлорофилле	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
18.	Фотофизическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез, как окислительно-восстановительный процесс	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
19.	Фотооптические свойства хлорофилла. Понятие о флуоресценции	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
20.	Условия образования и разрушения хлорофилла	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
21.	История изучения дыхания. "двигателя" водного потока	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
22.	Значение дыхания в жизни растения	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
23.	Аэробная фаза дыхания. Ее суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
24.	Связь дыхания и брожения. Пути окисления пировиноградной кислоты в растительных тканях	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
25.	Дыхание анаэробное. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
26.	Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
27.	Ионный транспорт в растении. Виды транспорта. Ксилемный и флоэмный транспорт	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
28.	Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
29.	Факторы среды, влияющие на рост и развитие растения	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
30.	Фотосинтез и урожай. Возможность программирования урожая	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
31.	Потенциальная продуктивность растений. Биологический урожай	ОПК-1	у	ИД-2 _{ОПК-1}
32.	Иммунитет растений	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
33.	Растение как саморегулирующаяся система	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
34.	Организменный уровень организации генетической программы роста и развития у растений	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
35.	Развитие учения о минеральном питании растений	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
36.	Поглощение питательных веществ корнями растений	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
37.	Необходимые растению макроэлементы, их усвояемые соединения	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
38.	Необходимые растению микроэлементы, их усвояемые соединения	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}

39.	Физиологическая роль микроэлементов. Общая характеристика	ОПК-1	3	ИД-1 _{ОПК-1}
40.	Источники азота для растения	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
41.	Превращение азотистых веществ в растениях	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
42.	Круговорот элементов минерального питания в растениях. Их реутилизация	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
43.	Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
44.	Диагностика минерального питания растения	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
45.	Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
46.	Физиологические основы применения удобрений	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
47.	Передвижение органических веществ в растении как сложный физиологический процесс	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
48.	Физиологическая сущность покоя растений	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
49.	Отличительные признаки покоящихся семян. Причины покоя семян	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
50.	Основные фазы покоя растений. Характерные признаки каждой фазы	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
51.	Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления глубокого покоя	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
52.	Физиологические особенности растений в период вынужденного покоя	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
53.	Изменение физиологических и биохимических процессов у растений при засухе	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
54.	Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость растений	ОПК-3	3	ИД-1 _{ОПК-3}
55.	Физиологические особенности засухоустойчивых сельскохозяйственных растений	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
56.	Диагностика засухоустойчивости. Физиологическое обоснование селекции на засухоустойчивость	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
57.	Орошение как радикальное средство борьбы с засухой	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
58.	Влияние засоления на растения	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
59.	Солеустойчивость растений. Типы галофитов	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
60.	Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
61.	Действие радиации на растения	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
62.	Действие пестицидов на растения	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
63.	Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
64.	Изменения физико-химических и функциональных свойств растительного организма при повреждениях и процессы адаптации	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
65.	Накопление токсических веществ в продуктах растениеводства	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
66.	Особенности физиологических процессов у больного растения	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
67.	Основные условия эффективного использования света растениями	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
68.	Фотосинтез в посевах. Влияние на фотосинтез густоты стояния, способов посева и посадки, минерального питания, орошения и других агротехнических приемов возделывания растений	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}

69.	Продуктивность фотосинтеза в зависимости от площади листьев посевов, и продолжительности их фотосинтетической деятельности	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
70.	Фотосинтез и урожай. Возможность программирования урожая	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}
71.	Потенциальная продуктивность растений. Биологический урожай	ОПК-3	3	ИД-2 _{ОПК-3}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	При сжигании молодых растений подсолнечника было получено 25 г золы. Как распределяются в процентном отношении зольные элементы по отношению к листьям, корням и стеблям?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ОПК-1}
2.	При выращивании капусты на поле, на котором в предыдущий год культивировали горох, был отмечен вынос 50 % азота, накопленного горохом. Сколько кг/га азота было использовано капустой при формировании 300 ц/га кочанов	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ОПК-1}
3.	Растения пшеницы подкормили азотнокислым натрием. Какая это соль и в какую сторону сдвинется реакция почвенного раствора?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ОПК-1}
4.	Интенсивность дыхания стеблей и корней томатов сорта-вила 48 и 125 мг СО ₂ на 1 кг сырого веса в час. Какие органы дышат интенсивнее и почему? На что расходуется энергия АТФ при дыхании стебля и корня?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ОПК-1}
5.	Интенсивность дыхания молодых зеленых и бледнозеленых листьев дуба составила 125 и 148 мг СО ₂ на 1 кг в час. У каких листьев интенсивность дыхания была ниже и почему?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ОПК-1}
6.	Урожай зерна пшеницы составил 60 ц/га, урожай соломы – 80 ц/га. Какова величина хозяйственного урожая?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ОПК-1}
7.	Чистая продуктивность фотосинтеза за вегетационный период у кукурузы составила 42 ц/га. Какой процент составляет хозяйственная часть урожая, если на долю соломы приходится 22 ц/га?	ОПК-1	У	ИД-2 _{ОПК-1}
			Н	ИД-3 _{ОПК-1}
8.	Растение капусты израсходовало за вегетацию 100 л воды и накопило 200 г сухих веществ. Какова ее продуктивность транспирации?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ОПК-4}
9.	Рассчитать сезонную потребность в воде яблоневого сада при планируемом урожае 125 ц/га и коэффициенте водопотребления 450.	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ОПК-4}
10.	В какую сторону изменится длина кусочка растительной ткани при погружении ее в раствор, имеющий осмотическое давление 10 атм., если известно, что кусочек той же ткани в растворе с осмотическим давлением в 9 атм. не изменил своих размеров?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ОПК-4}
11.	Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление клеточного сока	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}

	равно 8 атм. Чему равны сосущая сила и тургорное давление в клетке?		Н	ИД-4 _{ОПК-4}
12.	Растения озимой пшеницы выращивались на орошаемом участке. С мая по июнь высота растений в кон троле увеличилась на 15 см и составила 75 см. При обработке ССС (хлорхо-линхлоридом) высота растений не превышала 53 см. Почему?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ОПК-4}
13.	Озимая пшеница сорта Лютесценс содержала в феврале месяце 22 % углеводов, из них 17 % моносахаридов, а сорт Ко-операторка соответственно 15 и 8%. Какой сорт лучше выдержит понижение температуры до – 35°C?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ОПК-4}
14.	Озимая рожь Саратовская 7 и пшеница Безенчукская 380 в декабре в узлах кущения содержали по 39 % углеводов, но рожь имела 22 % моносахаридов из общей суммы углеводов, а пшеница - 17 %. Какая культура будет более зимостойкой?	ОПК-3	У	ИД-3 _{ОПК-3}
			Н	ИД-4 _{ОПК-4}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов

Не предусмотрен

5.3.2.5. Вопросы для дискуссии

Не предусмотрена

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

<i>Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства</i>					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
З ИД-1 _{ОПК-1}	Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агрономии	1-14, 48-66	-	-	-
У ИД-2 _{ОПК-1}	Умеет использовать методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства	-	1-4	-	-
Н ИД-3 _{ОПК-1}	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии	-	1-4	-	-
<i>ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности</i>					

Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
З ИД-1 _{ОПК-3}	Знает методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агрономии	15-32	-	-	-
З ИД-2 _{ОПК-3}	Знает методы поиска патентной информации для разработки новых технологий в агрономии	33-47	-	-	-
У ИД-3 _{ОПК-3}	Умеет пользоваться информационными ресурсами, достижениями науки и практики при разработке новых технологий в агрономии	-	5-8	-	-
Н ИД-4 _{ОПК-3}	Использует современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	-	5-8	-	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

<i>Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства</i>				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З ИД-1 _{ОПК-1}	Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агрономии	1-21	1-39	-
У ИД-2 _{ОПК-1}	Умеет использовать методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства	-	-	1-7
Н ИД-3 _{ОПК-1}	Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии	-	-	1-7
<i>ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности</i>				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З	Знает методы и способы решения	22-40	40-54	-

ИД-1 _{ОПК-3}	задач по разработке новых технологий в агрономии			
3 ИД-2 _{ОПК-3}	Знает методы поиска патентной информации для разработки новых технологий в агрономии	22-40	55-71	-
у ИД-3 _{ОПК-3}	Умеет пользоваться информационными ресурсами, достижениями науки и практики при разработке новых технологий в агрономии	-	-	7-14
Н ИД-4 _{ОПК-3}	Использует современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	-	-	7-14

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Сутягин В.П. Физиология растений [электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Сутягин. – Тверь: Тверская ГСХА, 2018. – 337 с. URL:https://e.lanbook.com/book/134222	учебное	основная
2.	Филатов Г.В. Физиологическая генетика продукционных процессов сельскохозяйственных растений / Г.В. Филатов, В.Е. Шевченко, Н.Д. Верзилина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж, 2003. – 252 с. – ISBN 5-7267-0281-6	учебное	основная
3.	Клопов М.И. Роль воды в жизни биологических объектов: учебное пособие для вузов / М.И. Клопов, А.В. Гончаров. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 148 с. — ISBN 978-5-8114-6388-6. – Лань: электронно-библиотечная система URL: https://e.lanbook.com/book/162355	учебное	основная
4.	Жуков Н.Н. Физиология устойчивости растений [электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.Н. Жуков, В.В. Иванищев. – Тула: ТГПУ, 2021. – 77 с. – ISBN 978-5-6045162-6-3. URL:https://e.lanbook.com/book/253697	учебное	основная
5.	Частная физиология полевых культур: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроном. специальностям / [Е. И. Кошкин и др.]; под ред. Е. И. Кошкина. – М.: КолосС, 2005. – 344 с. – ISBN 5-9532-0164-8	учебное	основная
6.	Демина М.И. История развития ботанических наук [электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Демина, А.В. Соловьев, Н.В. Четчикова. – Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2013. – 128 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART. Перейти к просмотру издания.	учебное	дополнительная

7.	Физиология развития и формирования продуктивности растений [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.04.04 «Агрономия» программы «Селекционно-генетические методы улучшения растений» / Воронежский государственный аграрный университет, Передовая инженерная школа; [сост. Н. Д. Верзилина]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 266 Кб). – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7438.pdf >	методическое	
8.	Биология в сельском хозяйстве [электронный ресурс]. – Орловский государственный аграрный университет, 2013. – Журнал находится в базовой версии IPR SMART. – ISBN 2311-9322. – Перейти к просмотру издания.	периодическое	
9.	Физиология растений: научный журнал. – М.: изд-во АН СССР, 1954-	периодическое	
10.	Сельскохозяйственная биология. – М., 1966-	периодическое	
11.	Генетика и селекция возделываемых растений [электронный ресурс]: Реферативный журнал. – М.: ВИНТИ РАН, 2000-	периодическое	
12.	Биология сельскохозяйственных растений: реферативный журнал. Сер. 20. – Москва: Всесоюзный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по сельскому хозяйству, 1978-	периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно–статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm/
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/

6	Единая информационная система в сфере Закупок	http://zakupki.gov.ru/
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru/
8	ГАС РФ "Правосудие"	https://sudrf.ru/
9	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
11	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks
12	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
13	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
14	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
15	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
16	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Россельхоз – информационный портал о сельском хозяйстве	https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/
3.	Агропромышленный портал AgroXXI	https://www.agroxxi.ru/
4.	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России	http://mcx.ru/
5.	Агрономический портал "Агроном. Инфо"	http://www.agronom.info/
6.	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
7.	«AGROS» – БД крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК	http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R.
8.	Сельскохозяйственная Электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)	http://www.cnshb.ru/AKDiL

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Брайзер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д
Учебные аудитории для проведения практических и лабораторных занятий: комплект учебной мебели; микроскопы «Биолам», АУ-12; Генетический анализатор «Нанофор- 05», Синтол, Амплификатор нуклеиновых кислот термоциклический (термоциклер) лабораторный, автоматический, Амплификатор нуклеиновых кислот термоциклический (в реальном времени термоциклер) ИВД, лабораторный, автоматический, C1000 Touch тм Thermal Cycler, Стерилизатор паровой автоматический для стерилизации растворов лекарственных средств, Шкаф сушильный лабораторный, ШС-80-01 СПУ (200°C), Бидистиллятор, GFL 2104, Весы аналитические, РА64, Прецизионные весы Ohaus PA2102C, Шейкер OS-20, Biosan, Магнитная мешалка с нагревом MSH-300i, Гомогенизатор Precellys Evolution, Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,8, Климатическая ростовая камера GC-300TLN, Трансиллюминатор «Квант-С», Микроскоп Olympus CX31, Встряхиватель вибрационный, Термостат твердотельный СН-100 с охлаждением и перемешиванием, Камера для горизонтального электрофореза Sub Cell GT, BioRad, Центрифуга 5418 R, Германия, материалы для проведения цитологических анализов: реактивы, красители, зафиксированные образцы с.-х. культур; горелки, стекла предметные, стекла покровные, препаровальные иглы, клей, ножницы, микрофотографии метафазных пластинок различных с.х. культур; постоянные цитологические препараты для изучения процессов митоза, мейоза, гаметогенеза; раздаточный материал для выполнения индивидуальных заданий по моделированию	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д (ЦБИ)

молекулярных процессов в клетке: строение ДНК, репликация ДНК, транскрипция, трансляция	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение...MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д

7.1.2. Для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы Мз Windowз / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office Мз Windowз / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb Ез	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования АзТ Тест	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не требуется

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	ФИО ведущего преподавателя	Подпись ведущего преподавателя
Индустриальное семеноводство	Штрауб А.А.	
Геномные технологии в селекции	Лукин А.Л.	

Приложение 1

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

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата и номер протокола заседания	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель совета руководителей образовательных программ ПИШ Голева Г.Г. 	Протокол №7 от 25.06.2025 г.	нет	Разработана для набора 2025-2026 учебного года
Зав. кафедрой земледелия и защиты растений Несмеянова М.А.  подпись	9.12.2026г. протокол №10	нет	Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год