

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Факультет агротехнологий, почвоведения и экологии
Кафедра почвоведения и агрохимии

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
агротехнологий, почвоведения
и экологии

А.Г. Орлова
28 апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки/специальность
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) образовательной программы
Агрономия

Форма обучения
очная
заочная

Санкт-Петербург
2023

Заведующий выпускающей
кафедрой

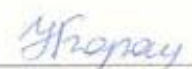
 Н.А. Донских

Разработчик, доцент

 Р.С. Гамзаева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

 Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)
- 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы
- 3 Структура и содержание дисциплины (модуля)
- 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
 - 4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
 - 4.2 Учебные издания
 - 4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)
 - 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Физиология и биохимия растений» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий; технологий	ИОПК-1,1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	З- ИОПК-1,1 знать: физиологию и биохимию растительной клетки, физиолого-биохимические процессы, протекающие в растительном организме их роль в решении типовых задач в области агрономии У- ИОПК-1,1 уметь: находить зависимость физиологических и биохимических процессов от внутренних и внешних факторов среды; о принципах формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур-с применением информационно коммуникационных технологий В-ИОПК-1,1 владеть: техникой микроскопии, навыками регулирования физиологических и биохимических процессов растениеводческой продукции в решении типовых задач в области агрономии

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
		ИОПК-1,2 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	3-ИОПК-1,2 Знать: анатомо-морфологическую локализацию физиолого-биохимических процессов в растениях, их ход и механизмы регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма; зависимость хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; - воздействие на растения факторов антропогенного происхождения; — принципы формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур; - изменение химического элементарного и биохимического состава урожая в решении типовых задач в области агрономии У- ИОПК-1,2 Уметь: отбирать пробы и проводить анализ физиолого-биохимических показателей растительных образцов В- ИОПК-1,2 Владеть: методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме; - современными методами исследования и получения информации о ходе формирования биохимического качества урожая в решении типовых задач в области агрономии.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «*Физиология и биохимия растений*» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.04. Агрономия, № 699 от 26.07.2017 35.03.03, направленность – Агрономия.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «*Физиология и биохимия растений*» составляет 3 зачетных единиц /144 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «*Физиология и биохимия растений*» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	
1. Контактная работа:	68	
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	36	
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	80	
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>		
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>		
<i>контрольная работа</i>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>		
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>		
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144		
1. Контактная работа:	12		
Аудиторная работа			
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	6		
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>			
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	6		
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)			
2. Самостоятельная работа (СРС)			
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>			
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>			
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>			
<i>контрольная работа</i>			
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>			
Промежуточный контроль	132	Экзамен	

Таблица 3. Содержание дисциплины *Физиология и биохимия растений*

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности	Количество часов		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4	5	6	7
1	Физиология и биохимия растительной клетки.	занятия лекционного типа	всего	24	
			в том числе в форме практической подготовки	16	4
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки	0	
		самостоятельная работа обучающихся		8	22
2	Водный обмен растений	занятия лекционного типа	всего	24	
			в том числе в форме практической подготовки	6	4
		занятия семинарского типа	всего	0	22
			в том числе в форме практической подготовки	0	
		самостоятельная работа обучающихся		18	22
3	Фотосинтез	занятия лекционного типа	всего	24	
			в том числе в форме практической подготовки	16	4
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки	0	
		самостоятельная работа обучающихся		8	22

4	Дыхание растений	занятия лекционного типа	всего	24		22
			в том числе в форме практической подготовки	10		
		занятия семинарского типа	всего			
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		14		22

5	Минеральное питание	занятия лекционного типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки	12		
		занятия семинарского типа				
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		12		22

6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	занятия лекционного типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки	12		
		занятия семинарского типа	всего			
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		12		22

Итого				144		144
-------	--	--	--	-----	--	-----

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Физиология и биохимия растительной клетки.	Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Основные этапы развития и биохимии растений. Место в системе биологических дисциплин. Основные этапы развития физиологии и биохимии растений. Основные направления современной физиологии и биохимии растений. Методы физиологии и биохимии растений. Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	6		1
		Клетка как элементарная функциональная единица всего живого. Запасные, конституционные и биологически активные вещества клетки. Строение, свойства моно- и полисахаров. Строение, свойства аминокислот. Физико-химические свойства и функции.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	6		1

		Строение, свойства и функции нуклеотидов. Участие нуклеотидов в образовании нуклеиновых кислот. Липиды, их значение. Функции жира. Строение и общие свойства ферментов. Роль витаминов в обмене веществ. Классификация витаминов и биологическая роль. Классификация ферментов. Механизм действия ферментов.				
2	Водный обмен растений	Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	3		1
		Состояние воды в клетке. Осмотический механизм. Корень – главный орган поступления воды. Механизмы поступления воды в корень. Влияние условий среды на поглотительную способность корней. Транспирация. Физиологическая роль процесса. Виды транспирации. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	3		1
3	Фотосинтез	Значение и структурная организация фотосинтеза. Планетарная функция фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Химизм и энергетика фотосинтеза. Хлоропласты, их свойства, строение и функции. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у - САМ – растений	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		1
		Экология фотосинтеза. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		

		системы. Эндогенные механизмы регуляции фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов.				
4	Дыхание	Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Строение, свойства и функции митохондрии. Аэробное и анаэробное дыхание. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	5		1
		Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Роль дыхания в жизни растений. Роль дыхания в биосинтетических процессах. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.				
5	Минеральное питание	Химический элементный состав растений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		

		Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	1		
6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	Специфика обмена веществ у растений. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	1		
		Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений.		1		

		Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Аллопатические взаимодействия в ценозе.		2		
Итого				32		6

Таблица 5. Содержание и формы занятий лабораторных работ

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Физиология и биохимия растительной клетки	Лабораторная работа. Определение потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		1
		Лабораторная работа. Количественное определение белка по биуретовой реакции	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	3		1
		Лабораторная работа. Выделение инвертазы из дрожжей и ферментативный гидролиз сахарозы	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	3		
		Лабораторная работа. Влияние анионов калия и кальция на состояние протоплазмы	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		
		Лабораторная работа. Изменение проницаемости цитоплазмы при повреждении	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		
2	Водный обмен растений	Лабораторная работа Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации растений весовым методом	ИОПК-1,1 ПК-1	1		1
		Лабораторная работа. Определение состояние устьиц методом инфильтрации	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		
		Лабораторная работа. Механизм закрывания и открывания устьиц	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	1		
		Лабораторная работа. Сравнение транспирации верхней и нижней сторон листа с помощью хлоркобальтовой бумаги.	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	1		
3	Фотосинтез	Лабораторная работа.	ИОПК-1,1	2		

		<i>Пигменты зеленого листа и их свойства</i>	ИОПК-1, 2			
		<i>Лабораторная работа. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	2		1
		<i>Лабораторная работа. Количественное определение хлорофилла</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	3		
		<i>Лабораторная работа. Количественное определение каротина</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	2		
4	Дыхание	<i>Лабораторная работа. Определение интенсивности дыхания по выделению углекислого газа</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	1		
		<i>Лабораторная работа. Обнаружение дегидрогеназ у дрожжей</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	2		1
5	Минеральное питание	<i>Лабораторная работа. Микрохимический анализ золы растений</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	2		
		<i>Лабораторная работа. Обнаружение нитратов в растениях</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	1		
6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	<i>Лабораторная работа. Защитное действие сахаров на протоплазму при действии низких температур</i>	ИОПК-1, 1 ИОПК-1, 2	2		1
		<i>Лабораторная работа. Защитное действие сахаров на белки протоплазмы при отрицательных температурах</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	2		
Итого				36		6

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Физиология и биохимия растительной клетки	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Нуклеиновые кислоты и их функции</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Биосинтез белка</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Липиды растительной клетки</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Транспорт веществ в растительную клетку</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
2	Водный обмен растений	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Физиологические основы орошения</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Использование параметров водо-обеспеченности растений при программировании урожаев</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Термодинамические основы водообмена растений</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
3	Фотосинтез	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме):	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7

		<i>Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы</i>				
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Зависимость фотосинтеза от фактора внешней среды</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	3		7
4	Дыхание	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Роль дыхания в биосинтетических процессах</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	3		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Взаимосвязь различных типов энергетического обмена в растениях</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Роль дыхания в управлении продукционным процессом</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		7
5	Минеральное питание	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Особенности нитратного и аммонийного питания растений</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		5
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Регулирование растением скорости поглощения ионов</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		5
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Физиология и биохимия формирования качества</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		6

		урожая				
6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Транспорт органических веществ по флоэме</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		6
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Фитогормоны и стрессовое состояние растений</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		9
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Основы молекулярной и клеточной биотехнологии</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		4
		Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий по теме): <i>Возможности метода культуры клеток и тканей в растениеводстве</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-1,2	4		4
Итого				80	132	132

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Физиология и биохимия растений» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1.	КОМПАС-3D	Россия	
2.	SmetaWIZARD	Россия	2720.6/46д-2023 от 14.04.2023
3.	ИАС «СЕЛЭКС» -Молочные скот. Племенной учет в хозяйствах	Россия	
4.	napoCAD	Россия	Партнерское соглашение № НР-22/269-АУЦ
5.	НордМастер+ НордКлиент	Россия	
6.	Антиплагиат	Россия	Договор №6602 от 07.04.202
7.	Консультант+	Россия	Договор № 03721000213220000270001 от 26.12.2022
8.	ЛИРА софт	Россия	Соглашение о сотрудничестве №201690 от 09.10.2020
Свободно распространяемое программное обеспечение			
9.	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
10.	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
11.	Яндекс браузер	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
12.	Браузер «Спутник»	РФ	открытое лицензионное соглашение GNU
13.	Обучающая среда - Moodle (lms.spbgau.ru)	Австралия	Свободный доступ
14.	«Наш сад»	Россия	Соглашение 0т 2013 года
15.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Физиология и биохимия растений» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
Основная литература			
2	Медведев, С. С. Физиология растений: [учебник для студ. и асп. биол. фак. ун-тов, пед. и с.-х. вузов] / С. С. Медведев. - Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2018. - 496 с	печатное	всего - 50
2	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для вузов по агр. спец. / Н. Н. Третьяков [и др.] ; под ред. Н. Н. Третьякова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колосс, 2005. - 656 с.	печатное	всего - 109
3	Кузнецов, В. В. Физиология растений: учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2006. - 742 с.	печатное	всего - 242
Дополнительная литература			
4	Практикум по физиологии растений: учеб. пособие для вузов / под ред. Н. Н. Третьякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Колосс, 2003. - 288с.	печатное	всего - 32
	Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов / Е. И. Кошкин. - М.: Дрофа, 2010. - 640 с.	печатное	всего - 79

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Физиология и биохимия растений» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Физиология и биохимия растений: методические указания для выполнения лабораторных работ, для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». /Гамзаева Р.С., Байков М.В., Байкова Л.Г.; СПб: СПбГАУ, 2020– 57 с	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «Физиология и биохимия растений» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	https://e.lanbook.com	для авториз. пользователей.
2	Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс]	http://lms.spbgau.ru/
3	Информационная база PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
4	Информационная база Elibrary	https://elibrary.ru/

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «*Физиология и биохимия растений*» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1.	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория 329 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Перечень основного оборудования 1. место преподавателя 2. столы 3. стулья Перечень технических средств обучения 1. встроенный мультимедийный комплекс: проектор, компьютер и экран для проектора Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3, помещение 50
2.	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитории 9118 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Биохимия растений» (таблицы, плакаты)	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	3.комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
3.	2.2 Аудитория 120 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 3. комплект учебно-методической документации 4.комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. ноутбук	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2. экран Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
1.	2.3 Аудитория 116 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. сушильный шкаф 3. шкаф для приборов (1шт) 4. лабораторная посуда 7. микроскоп XSH-103B (3 шт.) 8. микроскоп бинокулярный (4 шт.) 9. набор методических плакатов Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение
2.	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Биохимия растений» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
3.	4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся 4.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Биохимия растений» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
4.	5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 5.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Биохимия растений» (таблицы, плакаты) 3.комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600,	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение 45

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
5.	6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 6.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Биохимия растений» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ,

групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов

(блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.