

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 имени Л.Н.Александровой

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
агротехнологий, почвоведения
и экологии
А.Г. Орлова
22 марта 2024 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
Цифровая агрономия

Форма обучения
очная
заочная

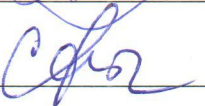
Санкт-Петербург
2024

Заведующий выпускающей
кафедрой



Т.В. Степанова

Разработчик, доцент



С.Х. Хуаз

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой



Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3 Структура и содержание дисциплины	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	18
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	18
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	19
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1 Результаты обучения по дисциплине

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
1	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	З-ОПК-1.1 знать: физиолого-биохимические процессы протекающие в растительном организме их роль при производстве и хранении с.х продукции
			У-ОПК-1.1 уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий в области исследования физиологобиохимических параметров производства с.-х. продукции.
			В-ОПК-1.1 владеть: навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом биохимических и физиологических особенностей в том числе при переработке и хранении с.-х. продукции
		ИОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	З- ИОПК -1.2 знать: сущность физиолого–биохимических процессов растений сельскохозяйственных культур, основные методы исследований в области физиологии и биохимии растений.

			У- ИОПК -1.2 уметь: отбирать пробы и проводить анализ растительных образцов, определять жизнеспособность растительных тканей,
			определять степень насыщенности водой продуктивной части растений, содержание пигментов и веществ белковой, углеводной, липидной природы и витаминов в урожае основных сельскохозяйственных культур.
			В- ИОПК -1.2 владеть: современными методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме и современными методами исследования и получения информации о ходе формирования биохимического качества урожая.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Цифровая агрономия. Профиль «Агрономия».

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины «*Физиология и биохимия растений*» составляет 4 зачетных единиц /144 часов (таблица 2).

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

Таблица 2. Структура дисциплины «Физиология и биохимия растений»
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№3	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	64	64	
Аудиторная работа	64	64	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	32	32	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	-	-	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	32	32	
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	Не предусмотрены		
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	44	44	
<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>	36	36	
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен		
Промежуточный контроль			

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№3	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	14,3	14,3	
Аудиторная работа	14,3	14,3	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	6	6	
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>			
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	8	8	
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	0,3	0,3	
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	129,7	129,7	
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	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	Введение.	занятия лекционного типа	всего	2	0-
			в том числе в форме практической подготовки	-	
		занятия семинарского типа	всего	-	
			в том числе в форме практической подготовки	-	
		самостоятельная работа обучающихся		8	12
2	Физиология и биохимия растительной клетки	занятия лекционного типа	всего	4	0,5
			в том числе в форме практической подготовки	-	
		занятия семинарского типа	всего	6	2
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		8	12
3	Водный обмен растений	занятия лекционного типа	всего	2	0,5
			в том числе в форме практической подготовки	-	
		занятия семинарского типа	всего	4	2
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		8	12
4	Фотосинтез	занятия лекционного типа	всего	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	

		занятия семинарского типа	всего	4		2
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		8		12
5	Дыхание растений	занятия лекционного типа	всего	2		1
			в том числе в форме практической подготовки	-		
		занятия семинарского типа	всего	4		2
			в том числе в форме практической подготовки			-
		самостоятельная работа обучающихся		8		12
6	Минеральное питание	занятия лекционного типа	всего	2		1
			в том числе в форме практической подготовки	-		-
		занятия семинарского типа	всего	4		-
			в том числе в форме практической подготовки			-
		самостоятельная работа обучающихся		8		12
7	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	занятия лекционного типа	всего	1		1
			в том числе в форме практической подготовки	-		-
		занятия семинарского типа	всего	4		-
			в том числе в форме практической подготовки			-
		самостоятельная работа обучающихся		8		12
8	Рост и развитие растений	занятия лекционного типа	всего	2		1
			в том числе в форме практической подготовки	-		-
		занятия семинарского типа	всего	4		

		типа	в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		8		12
9	Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	занятия лекционного типа	всего	1		-
			в том числе в форме практической подготовки	-		-
		занятия семинарского типа	всего	-		-
			в том числе в форме практической подготовки	-		-
		самостоятельная работа обучающихся		8		12
10	Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур	занятия лекционного типа	всего	1		-
			в том числе в форме практической подготовки	-		--
		занятия семинарского типа	всего	6		0,3
			в том числе в форме практической подготовки			-
		самостоятельная работа обучающихся		8		21,7
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	Введение	Физиология растений -наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения. Физиология растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Методологические основы фитофизиологии.	З-ИОПК-1.1	2		-
2	Физиология и биохимия растительной клетки.	Строение и функции клеточной стенки. Организация, свойства и функции клеточной мембраны. Транспорт веществ через мембрану	З-ИОПК-1.1, У-ИОПК-1.1	4 2		0,5
3	Водный обмен растений	Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма. Водный обмен растений. Транспирация и ее регулирование растением.	З-ИОПК-1.2 З-ИОПК-1.2	2 2		0,5
4	Фотосинтез	Фотосинтез как основа энергетики биосферы. Световая фаза фотосинтеза. Метаболизм углерода при фотосинтезе (темновая фаза). Фотосинтез и урожай.	З-ИОПК-1.2, В-ИОПК-1.1 В-ИОПК-1.1, З-ИОПК-1.2	2 2		1
5	Дыхание растений	Дыхание растений	З-ИОПК-1.2	4		1
6	Минеральное питание	Химический состав растений. Минеральное	В-ИОПК-1.1, З-ИОПК-1.2	4		1

		питание растений.				
7	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	Обмен и транспорт органических веществ в растениях.	В-ИОПК-1.1, З-ИОПК-1.2	1		1
8	Рост и развитие растений	Рост и развитие растений.	З-ИОПК-1.1, З-ИОПК-1.2	4		1
9	Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды.	З-ИОПК-1.1, З-ИОПК-1.2	2		-
10	Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур	Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.	З-ИОПК-1.2	1		-
Итого				32		6

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ 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	Введение	-	-	-	-	-
2	Физиология и биохимия растительной клетки.	Лабораторная работа. 1. Определение осмотического потенциала клеточного сока плазмолитическим методом. 2. Плазмолиз. Формы плазмолиза. Деплазмолиз. 3. Определение водного потенциала методом Шардакова. 4. Определение водного потенциала растительной ткани методом полосок по Лилиенштерн.	У-ИОПК-1.1, В-ИОПК-1.1	4		2
		Коллоквиум 1. Клетка как осмотическая система	З-ИОПК-1.1	2		
3	Водный обмен растений.	Лабораторная работа. 1. Физиология устьичных движений. Наблюдение за движением устьиц под микроскопом 2. Определение состояния устьиц методом инфильтрации по Молишу.	В-ИОПК-1.1, У-ИОПК-1.1	2		2
		Коллоквиум. 1. Осмотические явления в клетке. 2. Водный обмен растений.		2		

4	Фотосинтез	Лабораторная работа. 1. Оптические свойства пигментов 2. Химические свойства пигментов	У-ИОПК-1.1, В-ИОПК-1.1	4		2
5	Дыхание растений	Лабораторная работа. 1. Определение интенсивности дыхания по выделению CO ₂ . 2. Определение дегидрогеназ у дрожжей.	З-ИОПК-1.2, У-ИОПК-1.2	2		2
		Коллоквиум 1. Фотосинтез 2. Дыхание растений.	З-ИОПК-1.1	2		-
6	Минеральное питание	Лабораторная работа. 1. Экспресс - анализ срезов и сока растений по определению нитратов, ортофосфатов и калия в растениях по Магницкому. 2. Функциональная диагностика питания растений.	У-ИОПК-1.2	4		-
7	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	Лабораторная работа. 1. Общие свойства углеводов. 2. Определение содержания аскорбиновой кислоты в растительном материале.	У-ИОПК-1.2, В-ИОПК-1.2	2		-
		Коллоквиум 1. Минеральное питание 2. Обмен и транспорт органических веществ в растениях	З-ИОПК-1.1	2		-
8	Рост и развитие растений	Лабораторная работа 1. Влияние ингибиторов роста на покой семян. 2. Влияние предпосевной обработки на прорастание семян.	З-ИОПК-1.2	4		-
9	Приспособление и	-	-			-

	устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды					
10	Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур	Лабораторная работа. 1. Физиология покоя и хранения растительной продукции. 2. Содержание суммарных белков в растительном материале. 3. Определение кислотного числа масел. 4. Определение содержания клейковины в зерне.	В-ИОПК-1.2 У-ИОПК-1.2	4		0,3
		Коллоквиум 1. Рост и развитие растений 2. Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур	З-ИОПК-1.1	2		-
	Итого				32	

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Введение	Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений.	3-ИОПК-1.1, 3- ИОПК -1.2	8		12
2	Физиология и биохимия растительной клетки.	Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Молекулярные основы хранения наследственной информации. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.	3-ИОПК-1.1	8		12
3	Водный обмен растений	Физические и химические свойства воды. и ее значение в жизни растений. Распределение воды в клетке и в организме. Влияние внешних условий на степень открытости устьиц. Влияние внешних условий на поступление	3-ИОПК-1.1, 3- ИОПК -1.2	8		12

		воды. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.				
4	Фотосинтез	Значение фотосинтеза и история его изучения. Значение работ К.А. Тимирязева. Лист как орган фотосинтеза. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода C_3 , C_4 и CAM - растений. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Светлюбивые и теневыносливые растения. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.	3-ИОПК-1.1	8		12
5	Дыхание растений	Роль дыхания в жизни растений. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Роль дыхания в жизни растений. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.	3-ИОПК-1.1	8		12

6	Минеральное питание	Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания.	З-ИОПК-1.1	8		12
7	Обмен и транспорт органических веществ	Обмен и транспорт органических веществ	В-ИОПК -1.1	8		12
8	Рост и развитие растений	Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений.	З-ИОПК-1.1	8		12
9	Приспособление и устойчивость растений	Границы приспособления и устойчивости растений. Обратимые и необратимые повреждения растений, его тканей и органов. Тесты устойчивости растений.	В-ИОПК-1.1, З- ИОПК -1.2	8		12
10	Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур	Основные физиолого - биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала. Физиолого-биохимические подходы в разработке приемов получения экологически безопасной продукции.	З-ИОПК-1.1, З- ИОПК -1.2	8		21,7
Итого				80		129,7

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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	Антиплагиат	Россия	Договор №6602 от 07.04.2023
2	Консультант+	Россия	Договор № 03721000213220000270001 от 26.12.2022
Свободно распространяемое программное обеспечение			
3	Adobe Acrobat Reader DC	США	Открытое лицензионное соглашениями GNU
4	Adobe Foxit Reader	США	Открытое лицензионное соглашениями GNU
5	7Zip	США	Открытое лицензионное соглашениями GNU
6	Яндекс браузер	Россия	Открытое лицензионное соглашениями GNU
7	Браузер «Спутник»	РФ	Открытое лицензионное соглашениями GNU
9	Обучающая среда - Moodle (lms.spbgau.ru)	Австралия	Свободный доступ
10	«Наш сад»	Россия	Соглашение от 2013 года
11	Scilab	Франция	Свободный доступ

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

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

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Кузнецов, В. В. Физиология растений : учебник	печатное	242

	для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2006. - 742 с. - (Лауреат конкурса АСКИ "Лучшие книги 2006"). - ISBN 5-06-005703-8 : 462-00.		
2	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учебник для вузов по агр. спец. / под ред. Н. Н. Третьякова . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2005. - 656 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0185-0 : 508-68.	печатное	109
3	Медведев, С. С. Физиология растений : [учебник для студ. и асп. биол. фак. ун-тов, пед. и с.-х. вузов]. - Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2013. - 496 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 483-486. - ISBN 978-5-9775-0716-5 : 700-00.	печатное	50

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

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

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Гамзаева, Р. С. Физиология и биохимия растений: методические указания по выполнению 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 : [16+] / Р. С. Гамзаева, М. В. Байков, Л. Г. Байкова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2020. – 58 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613206 – Текст : электронный.	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «*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	«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
3	Агроакадемсеть-базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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