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

Факультет зооинженерии и биотехнологий
Кафедра почвоведения и агрохимии

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
зооинженерии и биотехнологий
_____ С.П. Скляров
_____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«*ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ*»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) образовательной программы
Молекулярная биология и микробиология
Кинология

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2024

Декан факультета _____ С.П. Скляров

Заведующий выпускающей кафедрой крупного животноводства _____ В.Ю. Морозов

Заведующий выпускающей кафедрой птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко _____ О.В. Максимова

Руководитель образовательной программы «Молекулярная биология и микробиология» _____ А.А. Фисенко

Руководитель образовательной программы «Кинология» _____ О.В. Максимова

Разработчик, доцент кафедры почвоведения и агрохимии _____ Р. С. Гамзаева

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 5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 15
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства 15
4.2 Учебное обеспечение дисциплины 15
4.3 Методическое обеспечение дисциплины 16
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 17
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины 17
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 25

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «*Физиология 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-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ИОПК-2.1. анализирует принципы структурно-функциональной организации биологических объектов с использованием физиологических, цитологических, биохимических, биофизических методов анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	З-ИОПК-2.1 знать: физиологические, биохимические, цитологические, биофизические принципы структурно-функциональной организации растительных клеток и тканей
			У-ИОПК-2.1 уметь**:** определять структурно-функциональную организацию растительных клеток и тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов с использованием физиологических, биохимических, цитологических, биофизических методов.
			В-ИОПК-2.1 владеть: методами оценки полученных результатов в рамках поставленной задачи для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.
		ИОПК-2.2. демонстрирует знание основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации,	З-ИОПК-2.2 Знать: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных
			У-ИОПК-2.2 Уметь: определять современными методами гомеостатическую регуляцию жизненных функций у

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
		ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики	растений и у животных В-ИОПК-2.2 Владеть**:** современными методическими подходами физиологии, цитологии, биохимии, биофизики

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «*Физиология растений*» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «*Физиология растений»* составляет 2 зачетных единицы /72 часа (таблица 2).

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

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам №5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	50,2	50,2
Аудиторная работа	50	50
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
консультации перед экзаменом	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	21,8	21,8
реферат/эссе (подготовка)	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
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.)	21,8	21,8
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	-	-
Вид промежуточного контроля:		
Промежуточный контроль		Зачёт с оценкой 0,2

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3		4
1	История развития физиологии растений. Физиология и биохимия растительной клетки.	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	8
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		4
2	Водный обмен растений	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	1
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		3
3	Фотосинтез	занятия лекционного типа	всего	4
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	11
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		4
4	Дыхание растений	занятия лекционного типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		3
5	Минеральное питание	занятия лекционного типа	всего	2

			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		3
6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений	занятия лекционного типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	10
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		4,8
Зачет				0,2
Итого				**72**

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	История развития физиологии растений. Физиология растительной клетки.	Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1
		Превращения веществ и энергии в клетке. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1
2	Водный обмен растений	Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1
		Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1

		Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.		
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 - CAM – растений	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	2
		Экология фотосинтеза. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Эндогенные механизмы регуляции фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	2
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.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	2
		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.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1
5	Минеральное питание	Химический элементный состав растений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1
		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.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	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	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1
		Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Влияние внутренних и внешних	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1

		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.		
		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 агроценозе.	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2	1
Итого				**16**

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	**Название раздела дисциплины (модуля)**	**Формы и содержание занятий семинарского типа**	**Код результата обучения**	**Количество часов, в том числе в форме практической подготовки**
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	История развития физиологии растений. Физиология растительной клетки	Практическая работа. *Определение потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Определение водного потенциала клеток методом струек (по В.С. Шардакову)*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Влияние катионов и анионов на форму плазмолиза*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Влияние анионов калия и кальция на состояние протоплазмы*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
2	Водный обмен растений	Практическая работа *Изменение проницаемости цитоплазмы при повреждении*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
3	Фотосинтез	Практическая работа *Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации растений весовым методом*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1

		Практическая работа *Определение состояние устьиц методом инфильтрации*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Механизм закрывания и открывания устьиц*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Практическая работа *Сравнение транспирации верхней и нижней сторон листа с помощью хлоркобальтовой бумаги.*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Практическая работа *Пигменты зеленого листа и их свойства*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Разделение пигментов методом бумажной хроматографии*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Количественное определение хлорофилла*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
4	Дыхание	Практическая работа *Количественное определение каротина*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
5	Минеральное питание	Практическая работа *Определение интенсивности дыхания по выделению углекислого газа*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	Практическая работа *Обнаружение дегидрогеназ у дрожжей*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Микрохимический анализ золы растений*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Обнаружение нитратов в растениях*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Практическая работа *Защитное действие сахаров на протоплазму при действии низких температур*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2

		Практическая работа *Защитное действие сахаров на белки протоплазмы при отрицательных температурах*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
Итого				**34**

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
1	2	3	4	5
1	История развития физиологии растений. Физиология растительной клетки	*Нуклеиновые кислоты и их функции*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Биосинтез белка	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Липиды растительной клетки	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Транспорт веществ в растительную клетку	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
2	Водный обмен растений	*Физиологические основы орошения*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Использование параметров водо-обеспеченности растений при программировании урожаев	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Термодинамические основы водообмена растений	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-	1

			ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	
3	Фотосинтез	*Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Зависимость фотосинтеза от фактора внешней среды	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	2
		Фотодыхание и метаболизм гликолевый кислоты	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
4	Дыхание	*Роль дыхания в биосинтетических процессах*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Взаимосвязь различных типов энергетического обмена в растениях	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Роль дыхания в управлении продукционным процессом	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
5	Минеральное питание	*Особенности нитратного и аммонийного питания растений*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Регулирование растением скорости поглощения ионов	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Ионный транспорт в растении	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1

6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	*Транспорт органических веществ по флоэме*	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Фитогормоны и стрессовое состояние растений	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
		Основы молекулярной и клеточной биотехнологии	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1,8
		Возможности метода культуры клеток и тканей в растениеводстве	З-ИОПК-2.1, З-ИОПК-2.2, У-ИОПК-2.1, У-ИОПК-2.2, В-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.2	1
Итого				**21,8**

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 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.	nanoCAD	Россия	Партнерское соглашение № НР-22/269-АУЦ
4.	НордМастер+ НордКлиент	Россия	
5.	Антиплагиат	Россия	Договор №6602 от 07.04.202
6.	Консультант+	Россия	Договор № 03721000213220000270001 от 26.12.2022
7.	ЛИРА софт	Россия	Соглашение о сотрудничестве №201690 от 09.10.2020
Свободно распространяемое программное обеспечение			
8.	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
9.	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
10.	Яндекс браузер	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
11.	Браузер «Спутник»	РФ	открытое лицензионное соглашение GNU
12.	Обучающая среда - Moodle (lms.spbgau.ru)	Австралия	Свободный доступ
13.	«Наш сад»	Россия	Соглашение 0т 2013 года
14.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

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

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
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	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	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	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	32
	Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов / Е. И. Кошкин. - М.: Дрофа, 2010. - 640 с.	печатное	79

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

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

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
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: методическое пособие: [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 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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «*Физиология 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 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 «Физиология растений» (таблицы, плакаты) 3.комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-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. pH-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 2. экран Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат ВУЗ»	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. 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) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Физиология растений» (таблицы, плакаты) 3.комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.	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
	4. водяная баня 4-х местная UT-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. pH-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.	**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 «Физиология растений» (таблицы, плакаты) 3.комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф,	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
	7. плитка электрическая ПЭ600, 8. pH-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 «Физиология растений» (таблицы, плакаты) 3.комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. pH-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 «Физиология растений» (таблицы, плакаты) 3.комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. pH-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,	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
	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	

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 плоскопечатную информацию;

– наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие

осуществлять приём и передачу информации;

– осуществлять взаимообратный 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.