

Приложение

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

Институт агротехнологий и пищевых производств
Кафедра почвоведения и агрохимии

УТВЕРЖДЕНО
Директор института
агротехнологий и пищевых
производств
А. Г. Орлова
30.05. 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

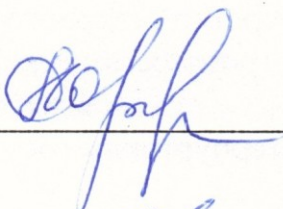
Направление подготовки
35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение, №702 от 26.07.2017

Направленность (профиль) образовательной программы
Агроэкология

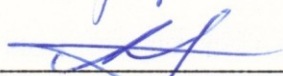
Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

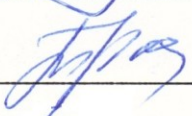
Директор института


_____ А. Г. Орлова

Заведующий выпускающей
кафедрой


_____ А. В. Лаврищев

Руководитель образовательной
программы

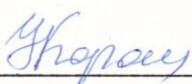

_____ Т. В. Родичева

Разработчик, доцент


_____ Р.С. Гамзаева
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой


_____ Н. А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 Результаты обучения по дисциплине

результаты обучения по дисциплине «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 и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	Знать: состав, строение и биологические функции основных органических веществ; общую характеристику и классификацию углеводов; основные разновидности липидов и их значение для растений и человека; строение, свойства и классификация аминокислот; строение и биологическая роль ДНК; строение и классификацию белков; свойства, классификацию и механизм действия ферментов; вторичный метаболизм растений;
			уметь: дать объяснение изменениям химического состава растений в зависимости от условий выращивания с применением информационно-коммуникационных технологий;
			владеть: методами определения белков, липидов, углеводов, ферментов, витаминов и веществ вторичного происхождения в растениях для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии. . .
		ИОПК-1.2. Использует знания основных законов	знать: биохимические основы формирования урожая растений решения типовых задач в

2	ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии. ;
			уметь: на основании сведений о биохимическом составе оценить пищевую, кормовую и технологическую ценность растительной продукции и ее пригодность для соответствующей переработки;
			владеть: навыками аналитической работы при определении биохимических показателей, используемых при оценке качества, сельскохозяйственной продукции
		ИОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.	знать: биохимические основы формирования урожая зерновых, зернобобовых, масличных культур, картофеля и др., влияние минеральных удобрений на биохимические показатели с.-х. продукции уметь: оценивать биохимический состав, физиологическое состояние, адаптационный потенциал, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений; отбирать растительные образцы для определения биохимических показателей владеть: методами оценки полученного результата в рамках поставленной задачи, навыками обработки и анализа экспериментальных данных, навыками систематизации

			результатов и разработки биохимических подходов при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.
		ИОПК-5.3. Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	знать; биохимическая характеристика органических кислот, фенольных соединений, алкалоидов, гликозидов их функции и значение в растительном организме;
			уметь: определять физиолого-биохимические показатели растительных образцов используя классические и современные методы с учетом процессов обмена веществ и химического состава растений;
			владеть: классическими и современными методами исследования биохимических показателей растительных образцов, которые определяют качество сельскохозяйственной продукции.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Биохимия растений» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность – Агроэкология

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Биохимия растений» составляет 3 зачетных единиц 144 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины «Биохимия 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	
		№4	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	64	64	
Аудиторная работа			
<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>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	80	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>	60	60	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	20	20	
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
Вид промежуточного контроля:			
Промежуточный контроль		Экзамен	

Таблица 3. Содержание дисциплины *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	История развития биохимии. Биохимические аспекты формирования урожайности. Биоэнергетика	занятия лекционного типа	всего	24	
			в том числе в форме практической подготовки	6	
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		16	
2	Углеводы. Обмен углеводов в растениях	занятия лекционного типа	всего	24	
			в том числе в форме практической подготовки	8	
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки	0	
		самостоятельная работа обучающихся		16	
3	Липиды. Обмен липидов в растениях	занятия лекционного типа	всего	24	
			в том числе в форме практической подготовки	8	
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки	0	
		самостоятельная работа обучающихся		16	

4	Белковые вещества. Нуклеиновые кислоты. Обмен аминокислот и белков в растениях	занятия лекционного типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки	8		
		занятия семинарского типа	всего			
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся			16	
5	Витамины	занятия лекционного типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки	8		
		занятия семинарского типа				
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся			16	
6	Ферменты	занятия лекционного типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки	8		
		занятия семинарского типа	всего			
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся			16	
Итого				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	История развития биохимии. Биохимические аспекты формирования урожайности. Биоэнергетика	История развития биохимии. Значение работ К.С. Кирхгофа, Н.Я. Данилевского, Э. Фишера, Н.И. Лунина, А.Н. Баха, В.И. Палладина, С.П. Костычева, Д.Н. Прянишникова, К.А. Тимирязева, М.С. Цвета .	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
		Химический состав зерновых, бобовых, масличных, плодово-ягодных и др. культур. Биохимическая энергетика. Основные принципы биоэнергетики. Законы термодинамики. Макроэргические соединения. Пути образования АТФ. Пентозофосфатный цикл и его биологическая роль. Синтез и превращения моносахаридов. Механизмы образования олигосахаридов и полисахаридов. Синтез и распад сахарозы, крахмала, полифруктозидов, целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		

		Глиоксилатный цикл и его биологическая роль. Образование углеводов из продуктов глиоксилатного цикла.				
2	Углеводы. Обмен углеводов в растениях	Образование циклических форм моносахаридов. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты. Спирты и другие восстановленные производные моносахаридов. Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
		Биосинтез и взаимопревращения углеводов в растениях.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	3		
3	Липиды. Обмен липидов в растениях	Незаменимых жирные кислоты. Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот. Состав, строение и функции основных групп фосфолипидов и гликолипидов. Содержание липидов в продуктах растительного происхождения.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
		Распад жиров. Глиоксилатный цикл		3		

		дыхания и ее взаимосвязь в превращении жирных кислот в углеводы. Воски.				
4	Белковые вещества. Нуклеиновые кислоты. Обмен аминокислот и белков в растениях	Строение и общие свойства аминокислот. Классификация аминокислот. Синтез аминокислот. Прямое аминирование и переаминирование. Пути превращения аминокислот. Ассимиляция растениями нитратного азота и причины накопления нитратов в растительной продукции. Особенности действия нитратредуктазы и нитритредуктазы. Возможные пути снижения концентрации нитратов в растительных продуктах. Биохимические механизмы связывания избыточного аммонийного азота.	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
		Общие свойства и строение белков. Аминокислотный состав белков. Строение белков. Структура белков. Классификация белков. Протеины. Нуклеиновые кислоты и их синтез. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Обмен белков. Биосинтез белков. Распад белков	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	4		
5	Витамины. Вторичный метаболизм.	Классификация витаминов. Витамины, растворимые в жирах. Витамины, растворимые в воде. Комплекс ненасыщенных жирных кислот. Влияние внешних факторов на синтез витаминов в	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		

		растениях.				
		Вторичный метаболизм. Важнейшие представители оксибензойных и оксикоричных кислот и их значение для растений. Основные группы флавоноидных соединений – катехины, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы. Гликозиды. Терпеноидные соединения и их биологическая роль. Классификация терпеноидных соединений. Состав и свойства эфирных масел. Содержание эфирных масел в плодах, овощах. Важнейшие представители алифатических и циклических монотерпенов. Биохимическая характеристика алкалоидов. Изменение содержания алкалоидов в процессе роста и развития растений. Биохимическая характеристика важнейших гликозидов, сердечных и флавоноидных гликозидов, сапонинов. Особенности строения S-гликозидов и N-гликозидов. Их содержание в растительных продуктах.	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	3		

6	Ферменты	Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Отличие ферментов от неорганических катализаторов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Специфичность ферментов. Единицы ферментов.	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
		Изоферменты и их биологическая роль. Влияние температуры, реакции среды и концентрации субстрата на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	3		
		Основы современной классификации ферментов. Основные группы оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз и их участие в биохимических превращениях. Принципы регуляции ферментативных реакций. Аллостерические ферменты. Аллостерическая регуляция ферментов. Конститутивные и индуцибельные ферменты.	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
Итого				32		

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	Биохимические аспекты формирования урожайности. Биоэнергетика	Лабораторное занятие. <i>Определение содержания клейковины в зерне</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение пектиновых веществ</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение крахмала колориметрическим методом</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение клетчатки</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение редуцирующих сахаров</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	1		
2	Углеводы. Обмен углеводов в растениях	Лабораторное занятие. <i>Определение редуцирующих сахаров по Бертрану</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	1		
		Лабораторное занятие. <i>Определение сахарозы</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение мальтозы</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	1		
		Лабораторное занятие. <i>Определённые крахмала объёмным методом.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	1		
3	Липиды. Обмен липидов в растениях	Лабораторное занятие. <i>Определение перекисного числа</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение кислотного числа</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение числа омыления</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение йодного числа</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	2		
4	Белковые вещества. Нуклеиновые кислоты. Обмен аминокислот и	Лабораторное занятие. <i>Обнаружение нитратов в растениях</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК- 5.1, ИОПК-5.3	1		

	белков в растениях					
		Лабораторное занятие. <i>Колориметрический метод определения белка</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
5	Витамины. Вторичный метаболизм	Лабораторное занятие. <i>Реакция на аскорбиновую кислоту</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Количественное определение каротина. Реакция на содержание алкалоидов.</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	1		
6	Ферменты	Лабораторное занятие. <i>Выделение инвертазы из дрожжей и ферментативный гидролиз сахарозы. Определение активности амилолитических ферментов.</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
		Лабораторное занятие. <i>Определение активности амилаз в прорастающих семенах. Определение активности протеолитических ферментов.</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3	2		
Итого				32		

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	Биохимические аспекты формирования урожайности. Биоэнергетика	<i>Биохимические основы формирования качества растительной продукции</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Биохимические основы формирования качества зерновых, масличных, овощных и плодово-ягодных культур</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Общие закономерности осуществления биоэнергетических процессов в организмах</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Принципы функционирования биоэнергетических систем.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
2	Углеводы. Обмен углеводов в растениях	<i>Обмен углеводов. Взаимопревращения моносахаров. Синтез и превращения олигосахаридов. Синтез и распад полисахаридов.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Биохимия фотосинтеза. Биохимия дыхания</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Световая фаза фотосинтеза. Темновая фаза фотосинтеза. Эффективность использования энергии при фотосинтезе</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
3	Липиды. Обмен липидов в растениях	<i>Стероидные липиды</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Превращение жирных кислот в углеводы</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Распад жиров, фосфолипидов</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
4	Белковые вещества. Нуклеиновые кислоты. Обмен аминокислот и белков в растениях	<i>Синтез ДНК и РНК. Генетический код. Виды РНК и их строение. Синтез аминокислот. Превращение и распад аминокислот</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Синтез аминокислот с использованием нитратной формы азота</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Синтез мочевины. Распад белков</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
5	Витамины. Вторичный метаболизм	<i>Антивитамины.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			

		<i>Полимерные фенольные соединения. Биосинтез фенольных соединений. Терпеноидные соединения. Синтез терпенов.</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Синтез алкалоидов. Гликозиды</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
6	Ферменты	<i>Локализация ферментов в растительной клетке.</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Регуляция ферментативных реакций.</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Каталитическая активность ферментов</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
		<i>Классификация ферментов и их участие в метаболизме.</i>	ИОПК-1.1,ИОПК-1,2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.3			
Итого				80		

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 «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 от 2013 года
15.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины *«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)
Основная литература			
2	Медведев, С. С. Физиология растений: [учебник для студ. и асп. биол. фак. ун-тов, пед. и с.-х.	печатное	50

	вузов] / С. С. Медведев. - Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2018. - 496 с		
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 «Биохимия растений» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «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) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-4304,	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
	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 2. экран Программное обеспечение	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
	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) 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-метр 150МИ, 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, 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. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с биноккулярной 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 UT-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 биноккулярной насадкой (4шт.),	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
	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 UT-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	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
	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 плоскостную 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.