

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

АЗРп.03-24 ААЭ.03-24

АСиГи.03-24

Рег. № Агроп.03-24018

## УТВЕРЖДАЮ:

Декан Агрономического факультета

«05» 10 2022г.

Агрономический факультет  
переименован в Институт фундаментальных и  
прикладных агробиотехнологий в соответствии  
с приказом ректора ФГБОУ ВО  
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. №234-О



Петров А.Ф.

(ФИО)

Агрономический

факультет

(подпись)

ФГОС 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.22 Физиология и биохимия растений

Шифр и наименование дисциплины

### 35.03.04. Агрономия (уровень бакалавриата)

Код и наименование направления подготовки

### Агрономия, Защита растений, Селекция и генетика сельскохозяйственных культур, Агроэкология

Направленность (профиль)

Курс: 2/2

Семестр: 3/3

Факультет Агрономический

Очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

### Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	144/4	144/4		3/3
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	56	22		
Занятия лекционного типа	22	8		
Занятия семинарского типа	34	14		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	88	122		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К.р.	К.р.		3/3
Форма контроля: экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		3/3

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 699 с изменениями.

Программу разработала:

доцент

(должность)

  
подпись

Баяндина И.И.

ФИО

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине Физиология и биохимия растений, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Физиология и биохимия растений в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<b>ОПК-5.</b> Способен к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	<b>ИОПК-5.1.</b> Разрабатывает схему опытов и проводит экспериментальные исследования профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> основные направления развития теоретической физиологии растений, такие как регуляция и интеграция функциональных систем на разном уровне организации, молекулярно-генетические и физиологические основы онтогенеза, фотосинтез и продукционный процесс, физико-химические и молекулярные основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам.</p> <p><b>уметь:</b> решать значительный комплекс практических задач в условиях природных экосистем.</p> <p><b>владеть:</b> основными методами познания функций, процессов и явлений жизнедеятельности растений.</p>

## 2. Место дисциплины Физиология и биохимия растений в структуре образовательной программы

Дисциплина Физиология и биохимия растений относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Ботаника, Химия органическая, Химия физическая и коллоидная и является основой для последующего изучения дисциплин: Агрохимия, Сельскохозяйственная экология, Основы биотехнологии.

## 3. Содержание дисциплины Физиология растений

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				Формируе- мые компетен- ции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 3					
1	Введение. Биохимия растений	6	8	7	21	ОПК-5
2	Физиология растительной клетки	2	4	6	12	ОПК-5
3	Водный обмен	2	4	6	12	ОПК-5
4	Фотосинтез	3	4	6	13	ОПК-5
5	Дыхание	2	4	6	12	ОПК-5
6	Минеральное питание	2	4	6	12	ОПК-5
7	Рост и развитие растений	3	4	6	13	ОПК-5
8	Устойчивость растений	2	2	6	10	ОПК-5
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	Итого	22	34	88	144	



### Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				Формируе- мые компетен- ции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 3					
1	Введение. Биохимия растений	1	2	12	15	УК-1
2	Физиология растительной клетки	1	1	11	13	УК-1
3	Водный обмен	1	1	12	14	УК-1
4	Фотосинтез	1	2	12	15	УК-1
5	Дыхание	1	2	12	15	УК-1
6	Минеральное питание	1	2	12	15	УК-1
7	Рост и развитие растений	1	2	12	15	УК-1
8	Устойчивость растений	1	2	12	15	УК-1
	Контрольная работа			18	18	
	Экзамен			9	9	
	Итого	8	14	122	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Введение. Биохимия растений

Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений.

Состав, химическое строение и классификация углеводов. Содержание в клетке и функции отдельных групп. Химический состав и строение жиров. Собственно жиры, воска, полярные липиды, их содержание и роль в растениях. Строение и классификация аминокислот. Белки, их состав, структура и функции. Ферменты, их биологическая роль, химическая природа. Механизм действия, активность, специфичность, классификация. Активаторы и ингибиторы ферментов. Нуклеотиды. АТФ. Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК, м-РНК, и-РНК, р-РНК. Коферменты. Водно- и жирорастворимые витамины. Авитаминозы. Витамины как коферменты. Вторичные вещества: фенольные вещества, алкалоиды, терпеноиды и их функции в растениях.

#### Раздел 2. Физиология растительной клетки

Строение и функционирование растительной клетки. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой. Физиологические функции органелл клетки.

#### Раздел 3. Водный обмен

Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растениях. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход.

Устьичная и кутикулярная транспирация. Показатели транспирации. Водный баланс растения и посева.

#### **Раздел 4. Фотосинтез**

Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомио-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у  $C_3$ -,  $C_4$ - и САМ – растений. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Светолюбивые и теневыносливые растения. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов.

#### **Раздел 5. Дыхание**

Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Роль дыхания в жизни растений. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

#### **Раздел 6. Минеральное питание**

Химический элементный состав растений. Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. 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. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Взаимодействие ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.

#### **Раздел 7. Рост и развитие растений**

Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений.

#### **Раздел 8. Устойчивость растений**

Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Действие на растение загрязнения среды. Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета. Аллелопатические взаимодействия в фитоценозе.



#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Физиология и биохимия растений

##### 4.1. Список основной литературы<sup>1</sup>

- ✓ 1. Медведев С.С. Физиология растений: учебник - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013.- 512 с.

##### 4.2. Список дополнительной литературы<sup>2</sup>

- ✓ 1. Кузнецов В.В. Физиология растений: учебник. Москва: Высшая школа, 2006.-742с.  
✓ 2. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / Е.И.Кошкин, Н.М.Макрушин; под ред. проф. Н.Н.Третьякова - Москва: Колос, 2000, 640 с.  
✓ 3. Дымина Е.В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений: учебное пособие / Е.В. Дымина, И.И. Баяндина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010.- 136 с.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Физиология растений. Открытые видеолекции	<a href="https://teach-in.ru/course/plant-physiology">https://teach-in.ru/course/plant-physiology</a>
2.	Электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Физиология и биохимия растений и самостоятельной работы

1. Дымина Е.В. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по физиологии и биохимии растений: учебное пособие / Е.В.Дымина, И.И.Баяндина.- НГАУ, Новосибирск, 2019.- 74 с.
2. Дымина Е.В. Физиология растений: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов заочного обучения / Дымина Е.В., Вышегуров С.Х. – Новосибирск. – ФГБОУ ВПО НГАУ, 2012.- 17 с.

##### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Физиология и биохимия растений, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Компьютерная программа для тестирования SNURF.

<sup>1</sup> Не более 3 источников;

<sup>2</sup> Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Число слайдов
1.	Презентация	Углеводы	32
2.	Презентация	Липиды	11
3.	Презентация	Белки	21
4.	Презентация	Нуклеиновые кислоты	7
5.	Презентация	Вторичные вещества	21
6.	Презентация	Клетка	38
7.	Презентация	Водный обмен	24
8.	Презентация	Фотосинтез	31
9.	Презентация	Дыхание	17
10.	Презентация	Минеральное питание	13
11.	Презентация	Рост и развитие растений	43
12.	Презентация	Устойчивость	14

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-307, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук
Д-225	Аудитория для ЛПЗ	Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф, микроскопы (10 шт.), лабораторная посуда, плитка электрическая, водяная баня, весы, реактивы. - стационарный компьютер для преподавателя, телевизор. - стационарные компьютеры для студентов (5 шт.)



## **6. Порядок аттестации студентов по дисциплине Физиология и биохимия растений**

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

*Форма итоговой оценки – экзамен.*

Критерии оценки:

-оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные, полные ответы.

-оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил правильно, но не полно.

-оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил на 2 вопроса.

-оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил менее чем на 2 вопроса.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от 29 сентября 2022 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ботаники и ландшафтной архитектуры, протокол от 30 сентября 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Вышегуров С.Х.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Пальчикова Е.В.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО