

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Биолого-технологического факультета

Рег. № БИ 03-24

«05» мая 2017г.

Жунаев К.В.



ФГОС 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.24 Физиология растений**

Шифр и наименование дисциплины

**06.03.01 Биология (уровень бакалавриат)**

Код и наименование направления подготовки

Профиль: **охотоведение, биоэкология**

основной вид деятельности: **научно-исследовательский**

дополнительный вид деятельности: **научно-производственная и проектная;**

**информационно-биологическая**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 2

Семестр: 3

БТФ

Очная (2015г.)

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>	2/72			3
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	34			
Лекции	18			
Лабораторные занятия	16			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>38</b>			
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			3
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет			3

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Минобрнауки России от 7 августа 2014 г. № 944.

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры ботаники и  
ландшафтной архитектуры, канд.  
биол. наук

\_\_\_\_\_ (должность)

  
\_\_\_\_\_ подпись

Дымина Е.В.

\_\_\_\_\_ ФИО

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

### знать:

- объект, предмет, цели, задачи, место физиологии растений среди других дисциплин; об основных направлениях современной физиологии растений: биохимическом, биофизическом, онтогенетическом, эволюционном, экологическом, синтетическом;

- 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;

### уметь:

- решать значительный комплекс практических задач в условиях природных экосистем; разработать научные основы адаптивного земледелия;

- обеспечить высокое качество растениеводческой продукции;

- представлять результаты опытов; формулировать проблемы, выдвигать гипотезы; рассчитывать, определять и оценивать полученные результаты.

### владеть:

- основными методами познания функций, процессов и явлений жизнедеятельности растений (эксперимент, опыт, микроскопия, хроматография, биотесты, водные культуры, культуры клеток и тканей и т.д.); современными методиками математической обработки данных.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Физиология и биохимия растений в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОПК, ПК):

1. ОПК-4 – способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

2. ОПК-6 – способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.

3. ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
-------	------------------------------------	-----------------------------------

1	<b>Знать:</b>	
1.1	объект, предмет, цели, задачи, место физиологии растений среди других дисциплин; об основных направлениях современной физиологии растений: биохимическом, биофизическом, онтогенетическом, эволюционном, экологическом, синтетическом;	ОПК-4,6, ПК-1
1.2	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;	ОПК-4,6, ПК-1
2.	<b>Уметь:</b>	
2.1	решать значительный комплекс практических задач в условиях природных экосистем; разработать научные основы адаптивного земледелия;	ОПК- 4,6, ПК-1
2.2	обеспечить высокое качество растениеводческой продукции;	ОПК-4,6, ПК-1
2.3	представлять результаты опытов; формулировать проблемы, выдвигать гипотезы; рассчитывать, определять и оценивать полученные результаты.	ОПК-4,6, ПК-1
3	<b>Владеть:</b>	
3.1	основными методами познания функций, процессов и явлений жизнедеятельности растений (эксперимент, опыт, микроскопия, хроматография, биотесты, водные культуры, культуры клеток и тканей и т.д.); современными методиками математической обработки данных.	ОПК-4,6, ПК-1

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.24 Физиология растений относится к базовой части, обязательных дисциплин.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Ботаника», «Физика», «Химия» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Микробиология», «Биофизика», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Введение в биотехнологию».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 3					
<b>1.</b>	<b>Введение</b>					
1.1	Введение, история развития.	0,5	0	0	0,5	ОПК-4
<b>2.</b>	<b>Физиология и биохимия растительной клетки</b>					
2.1	Углеводы	1	1	1	3	ОПК-4,6 ПК-1
2.2	Липиды	1	1	1	3	ОПК-4,6, ПК-1

2.3	Аминокислоты, белки и ферменты.	1	1	1	3	ОПК-4,6, ПК-1
2.6	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	1	0	0,5	1,5	ОПК-4,6, ПК-1
2.7	Витамины, вторичные вещества	1	0	1	2	ОПК-4, ПК-1
2.9	Строение растительной клетки	1	1	0,5	2,5	ОПК-4
<b>3.</b>	<b><i>Водный обмен растений</i></b>					
3.1	Водный обмен клетки.	1	2	1	4	ОПК-4,6, ПК-1
3.2	Поглощение, транспорт, испарение воды растением	1	2	1	4	ОПК-4,6, ПК-1
<b>4.</b>	<b><i>Фотосинтез</i></b>					
4.1	Сущность фотосинтеза. Световая фаза.	1	2	1	4	ОПК-4,6, ПК-1
4.2	Темновая фаза, продуктивность фотосинтеза.	1	0	1	2	ОПК-4,6, ПК-1
<b>5.</b>	<b><i>Дыхание растений</i></b>					
5.1	История вопроса. Ферменты дыхания.	1	0	1	2	ОПК-4,6, ПК-1
5.2	Химизм дыхания	1	2	1	4	ОПК-4,6, ПК-1
<b>6.</b>	<b><i>Минеральное питание растений</i></b>					
6.1	История вопроса. Макроэлементы	1	2	1	4	ОПК-4, ПК-1
6.2	Микроэлементы, их роль.	1	0	1	2	ОПК-4, ПК-1
<b>7.</b>	<b><i>Рост и развитие растений</i></b>					
7.1	Понятие о росте и развитии. Фитогормоны	1	2	1	4	ОПК-4,6, ПК-1
7.2	Онтогенез растений	1	0	1	2	ОПК-4
<b>8.</b>	<b><i>Приспособление и устойчивость растений</i></b>					
8.1	Теория стресса. Физиология устойчивости растений	0,5	0	1	1,5	ОПК-4
8.2	Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды	1	0	1	2	ОПК-4,6, ПК-1
	Контрольная работа			12	12	ОПК-4,6, ПК-1
	Зачет			9	9	ОПК-4,6, ПК-1
	Итого	18	16	38	72	

## Содержание отдельных разделов и тем

### Раздел 1. Введение.

Физиология – наука о жизнедеятельности и функциях растительного организма. Объектом изучения служит разнообразный мир растений. Предметом физиологии являются функции растений, функциональные системы, обеспечивающие реализацию генетической программы роста и развития. Задача – раскрыть сущность процессов в растении, установить их взаимосвязь. Методы изучения. История развития науки. Основные направления современной физиологии растений.

### Раздел 2. Физиология и биохимия растительной клетки.

#### Тема 2.1. Биохимия растений. История развития.

Биохимия изучает химический состав растений, превращение веществ и энергии в клетке. История развития науки. Методы исследований. Взаимосвязь с другими науками. Современные направления биохимии: аналитическое, физиологическое, прикладное, генетическое, молекулярное, квантовое.

#### Тема 2.2. Углеводы.

Состав и химическое строение углеводов. Классификация. Содержание в клетке и функции отдельных групп.

#### Тема 2.3. Жиры.

Химический состав и строение жиров. Собственно жиры, жироподобные вещества, воска. Их содержание и роль в растениях.

#### Тема 2.4. Аминокислоты и белки.

Строение и классификация аминокислот. Белки, их состав, структура и функции. Изоэлектрическая точка белка.

#### Тема 2.5. Ферменты.

Ферменты, их биологическая роль, химическая природа. Механизм действия, активность, специфичность, классификация. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Локализация ферментов в растении. Мультиферментные комплексы. Активаторы и ингибиторы ферментов.

#### Тема 2.6. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.

Нуклеотиды. АТФ. Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК, м-РНК, и-РНК, р-РНК. Биосинтез белка.

#### Тема 2.7. Витамины.

Витамины – биологически активные вещества. Водно- и жирорастворимые витамины. Авитаминозы. Витамины как простетические группы и коферменты.

#### Тема 2.8. Вторичные вещества.

Фенолы, алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, терпеноиды, антибиотики.

#### Тема 2.9. Строение растительной клетки.

Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Состав и функции клеточной стенки. Плазмодесмы их роль. Мембраны, их состав строение и функции. Ядро. Хлоропласты и другие пластиды. Митохондрии – энергетические центры клетки. Аппарат Гольджи, ЭПС, рибосомы, сферосомы, вакуоли, пероксисомы, микротрубочки и микрофиламенты.

### Раздел 3. Водный обмен растений.

#### Тема 3.1. Водный обмен клетки.

Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма. Формы вода в клетке. Клетка как осмотическая система.

### **Тема 3.2. Поглощение, транспорт и испарение воды растением.**

Поглощение воды корнями. Двигатели и пути водного потока. Транспирация и ее биологическое значение. Виды и показатели транспирации. Зависимость ее от различных факторов. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на физиологические процессы. Значение воды для формирования урожая. Физиологические основы орошения.

### **Раздел 4. Фотосинтез.**

#### **Тема 4.1. Сущность фотосинтеза. Световая фаза.**

История вопроса. Планетарное значение фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав и строение. Пигменты, их химическая природа и оптические свойства. Световая фаза фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.

#### **Тема 4.2. Темновая фаза, продуктивность фотосинтеза.**

Метаболизм углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина. Цикл Хетча и Слека. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от различных факторов. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза.

### **Раздел 5. Дыхание растений.**

#### **Тема 5.1. История вопроса. Ферменты дыхания.**

История вопроса. Значение дыхания в жизни растений. Митохондрии, их строение, состав, функции. Перекисная теория Баха. Ферменты дыхания.

#### **Тема 5.2. Химизм дыхания.**

Гликолиз – анаэробная фаза дыхания. Цикл Кребса. Глиоксилатный цикл и пентозофосфатный путь. Прямое окисление и брожение. Окислительное фосфорилирование и ЭТЦ митохондрий. Интенсивность дыхания и его зависимость от различных факторов.

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

#### **Тема 6.1. История вопроса. Макроэлементы.**

История вопроса. Необходимые растению элементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Макроэлементы. Круговорот их в биосфере, доступные для растений формы, включение в обмен веществ.

#### **Тема 6.2. Микроэлементы, их роль.**

Микроэлементы, их физиологическая роль. Поглощение ионов корнями, транспорт по растению. Зависимость поглощения минеральных веществ от различных факторов. Физиологические основы применения удобрений.

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

#### **Тема 7.1. Понятие о росте и развитии. Фитогормоны.**

Понятие о росте и развитии растений. Общие закономерности роста. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целого организма. Химическая природа, синтез, транспорт и локализация фитогормонов. Регуляторы роста в сельском хозяйстве.

#### **Тема 7.2. Онтогенез растений.**

Понятие об онтогенезе. Основные этапы онтогенеза. Факторы, влияющие на рост и развитие растений. Яровизация и фотопериодизм.

#### **Тема 7.3. Формирование семян и плодов.**

Физиология формирования семян зерновых, зернобобовых и масличных культур. Особенности созревания сочных плодов, корнеплодов и клубнеплодов.

### **Раздел 8. Приспособление и устойчивость растений.**

### **Тема 8.1. Теория стресса. Физиология устойчивости растений.**

Физиология стресса. Фазы стресса. Адаптация растений. Критические периоды воздействия стрессора. Ответные реакции растений на стрессоры на уровне клетки, целого растения, вида.

### **Тема 8.2. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.**

Холодоустойчивость и морозоустойчивость. Жароустойчивость и засухоустойчивость. Влияние на растения избытка влаги и солей в почве. Устойчивость к болезням и другим факторам.

## **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **4.1. Список основной литературы:**

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

### **4.2. Список дополнительной литературы:**

1. Скопичев В.Г. Физиология растений и животных: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2013. - 368 с.
2. Хелдт, Г.В. Биохимия растений: учебник для вузов: пер. с англ. / под ред. А.М. Носова, В.В. Чуба. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 471 с.
3. Рогожин В.В. Биохимия растений: учебник для студентов вузов. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. - 432 с.

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	<i>Официальный сайт Минсельхоза России</i>	<i><a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a></i>
2.	<i>Журнал «Физиология растений»</i>	<i><a href="http://www.rusplant.ru">http://www.rusplant.ru</a></i>
3.	<i>Учебники по Физиологии растений</i>	<i><a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a></i>

### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы:**

1. 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.- 96 с.
2. Дымина Е.В. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по физиологии и биохимии растений: учебное пособие / Е.В. Дымина, И.И. Баяндина.- НГАУ, Новосибирск, 2012.- 74с.

**4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

*1. Применение компьютерного тестирования студентов с использованием программы SunRav.*

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	Windows XP	4	Microsoft
2.	Windows 7	1	Microsoft
3.	Windows Vista	1	Microsoft
4.	Microsoft office 2003	6	Microsoft acad. Edition

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Лекция: «Рост и развитие растений»	45 слайдов
2.	Презентация	Лекция: «Дыхание растений»	18 слайдов

**5. Описание материально-технической базы**

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-327, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук
Д-225	Аудитория для ЛПЗ и самостоятельной работы студентов	Персональные компьютеры – 5 шт.; Ноутбук Asus - 1 шт.; Мультимедиа-проектор Epson - 1 шт.; Экран настенный подпружиненный - 1 шт.; Лабораторное оборудование: фотометр однолучевой ЮНИКО-1200, шкаф сушильный ШС-80, микроскоп Микромед Р-1 -5 шт., весы электронные ОНАУС, шкаф вытяжной ЛАБ-1500ШВФ-Н, электроплита, водяная баня, сканер HP, посуда лабораторная, хим. реактивы.

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	Углеводы	2	Л	Обучение в командах достижений	ОПК-4,6, ПК-1
2	Вторичные вещества клетки	2	Л	Обучение в командах достижений	ОПК-4,6, ПК-1
3	Определение интенсивности транспирации	4	ЛЗ	Метод Learning Together (Учимся вместе)	ОПК-4,6, ПК-1

### **Метод «Обучение в командах достижений»:**

Группы из 4-5 студентов. Схема реализации: лекция – групповая работа – индивидуальная работа.

Этапы проведения:

1. Обзорная лекция по новому материалу.
2. Студенты работают в командах над конспектами лекции, задавая друг другу вопросы.
3. Каждый выполняет индивидуальную работу.

### **Метод «Learning Together» (Учимся вместе):**

Этапы проведения:

1. Создаются группы студентов по 3-5 человек.
2. Каждая группа получает задание, часть от одного общего.
3. Результаты работы малых групп объединяются.

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

*Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 2, лекций – 18 часов, лабораторных занятий – 16 часов, самостоятельная работа – 38 часов, всего 72 часа.*

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение лекций	6
2.	Посещение лекций по методу «Обучение в командах достижений»	8
3.	Посещение практических занятий	6

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
4.	Посещение практических занятий по методу « <i>Leaning Together</i> »	12
5.	Текущее внутри семестровое тестирование (2 теста): оценка «5» – 15 баллов, оценка «4» – 8 баллов, оценки «3» – 6 баллов, оценка «2» – 0 баллов за каждый тест	30
6.	Контрольная работа	10
	<b>Всего:</b>	<b>72</b>

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
2	72	Менее 24	25-36	37-42	43-48	49-60	61-66	67-72

*Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 37 баллов.*

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от «24» апреля 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры

протокол от «27» 04 2017 г. № 6

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

С.Х. Вышегуров  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета  
(должность)

  
подпись

М.Л. Кочнева  
ФИО