

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-
РАЦИИ** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

_____ А.Ю.Паритов

«_____» _____ 20_____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____ А.М. Хараев

«_____» _____ 20_____ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. Б.17.01 «Физиология растений»**

Направление подготовки

06.03.01.Биология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

«Биология клетки», «Биоэкология»

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений»
/сост. Л.Х. Слоновым – Нальчик: КБГУ, 2020. - 18 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины в базовой части профессионального цикла студентам *очной формы обучения* по направлению подготовки 06.03.01.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «07» августа 2014 г. № 944.

Составитель _____ Л.Х. Слонов
(подпись)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплин - сформировать знания о сложнейших процессах, протекающих в растительных организмах, о взаимодействии различных клеток, тканей и органов при осуществлении растениями разных функций, о целостном переходе к явлениям жизнедеятельности, приобрести теоретическую основу для всей системы мероприятий, направленных на повышение общей продуктивности, питательной ценности и качества растений. Ознакомиться с методами проведения научно-исследовательских работ, получить навыки самостоятельной исследовательской работы.

Задачи освоения дисциплин

- изучение современного состояния науки, её истории и развития;
- изучение основных процессов в жизни растений;
- овладение современными методами исследования в физиологии растений, применение их в теории и практике в природе, а также в условиях лаборатории;
- решение задач воспитательного и развивающего характера, способствующих формированию научного мышления студентов, их всестороннему развитию;
- овладеть основными понятиями и терминами физиологии растений;
- сформировать представление о роли изучения физиологии растений в подготовке учителя биологии в средней общеобразовательной школе

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физиология растений» тесно связана с другими биологическими дисциплинами — анатомией и морфологией растений, систематикой, генетикой, микробиологией, цитологией, молекулярной биологией, экологией и другими, представляющими различные аспекты в изучении единой целостной системы живых организмов.

Таблица 1.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ П/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Темы дисциплины необходимые для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3						...
1.	Микробиология с основами вирусологии			+		-	-	-	-	-
2.	Цитология		+			-	-	-	-	-
3.	Генетики	+				-	-	-	-	-

3. 1. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

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 (ОПК-4)

3.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю):

Знать на молекулярном, клеточном и организменном уровнях как отдельные функции растительного организма - фотосинтез, дыхание, минеральное питание, водный режим, так и интеграции этих процессов в росте и развитии растений и механизмы адаптации к изменяющимся условиям среды.

Уметь использовать методики постановки опытов по физиологии растений и навыкам исследовательской работы; приготовить питательную среду, препараты для микрокопирования, обращаться с лабораторным оборудованием

Владеть основными понятиями в науке физиологии растений,

- применением полученных знаний и умений
- постановкой экспериментальной работы с целью изучения механизмов метаболизма растительного организма, навыками агротехнической культуры

3.4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание разделов дисциплины

Тематический план дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
Модуль 1	Физиология растительной клетки	Клетка как целостная система Специфические особенности растительной клетки. Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток	Т, К, ЛР

	Водный режим растений	Содержание воды в растениях Поступление воды в клетку Транспирация	Т, К, ЛР
Модуль 2	Углеродное питание растений (фотосинтез)	Уникальная роль процесса фотосинтеза на Земле. Пигментный аппарат фотосинтеза Фотофизические и фотохимические процессы фотосинтеза. Влияние внешних условий на фотосинтез	Т, К, ЛР
	Дыхание растений	Дыхательный обмен и его пути. Электронный транспорт и синтез АТФ. Дыхание в фотосинтезирующей клетке	Т, К, ЛР
	Минеральное питание	Физиологическая роль элементов питания Передвижение минеральных солей по растению. Азотное питание. Азотный обмен	Т, К, ЛР
Модуль 3	Физиология роста и развития	Физиология роста Фитогормоны и их роль Физиология покоя растений Развитие растений	Т, К, ЛР
	Устойчивость растений	Устойчивость растений. Иммунитет. Интеграция физиологических процессов в растениях.	Т, К, ЛР

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 36 часов

Семестр 5. Форма промежуточной аттестации зачет.

Таблица 2.

Вид работы	Трудоемкость, часов		
		№ семестра	Всего
Общая трудоемкость		108	108
Аудиторная работа:		48	48
<i>Лекции (Л)</i>		16	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		32	32
Самостоятельная работа:		60	60
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) ¹			

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
		№ семестра	Всего
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов		60	60
Контрольная работа (К) ²			
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),			
Подготовка и сдача экзамена ³			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет	зачет

Тематический план

Таблица 3.

№	Тема	Недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельная работа в час.				Итого часов по теме	Из них в интерактивной форме, в часах	Итого количество баллов
			Лекции*	Семинарские	Лабораторные	Самостоятельная			
	Модуль 1								
1.1	Физиология растительной клетки	1-3	2		6		8	2	
1.2	Водный режим	3-6	2		6		8	2	

² Только для заочной формы обучения

	растений								
	Всего		4		12		16	4	23
	Модуль 2								
2.1	Углеродное питание растений (фотосинтез)	7-8	2		4		6	2	
2.2	Дыхание растений	9-10	2		4		6	2	
2.3	Минеральное питание	11-12	3		2		5	2	
	Всего		7		10		17	6	23
	Модуль 3								
3.1	Физиология роста и развития	13-16	3		4		7	2	
3.2	Устойчивость растений	17-18	2		6		8	2	
	Всего		2		32		36	4	24
	Итого (часов, баллов):		16		32		36	14	0-70
	Курсовая работа*								
	Из них в интерактивной форме							14	

*если предусмотрены учебным планом ОП.

Содержание дисциплины

Модуль 1	Физиология растительной клетки	Клетка как целостная система Специфические особенности растительной клетки. Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток
	Водный режим растений	Содержание воды в растениях Поступление воды в клетку

		Транспирация
Модуль 2	Углеродное питание растений (фотосинтез)	Уникальная роль процесса фотосинтеза на Земле. Пигментный аппарат фотосинтеза Фотофизические и фотохимические процессы фотосинтеза. Влияние внешних условий на фотосинтез
	Дыхание растений	Дыхательный обмен и его пути. Электронный транспорт и синтез АТФ. Дыхание в фотосинтезирующей клетке
	Минеральное питание	Физиологическая роль элементов питания Передвижение минеральных солей по растению. Азотное питание. Азотный обмен
Модуль 3	Физиология роста и развития	Физиология роста Фитогормоны и их роль Физиология покоя растений Развитие растений
	Устойчивость растений	Устойчивость растений. Иммунитет. Интеграция физиологических процессов в растениях.

Темы лабораторных работ (Лабораторный практикум).

Лабораторная работа № 1,2,3

Тема: Физиология растительной клетки актуализация опорных знаний.

1. вспомнить явление полупроницаемости.
2. дайте характеристику полупроницаемых мембран.
 1. что такое водный потенциал в клетке?
 2. Что такое сосущая сила клеток?
 3. От чего зависит сосущая сила клеток?
4. Чему равна сосущая сила клеток при полном тургоре?

задание №1. получить искусственную клеточку "траубе". опыт ставится с целью моделирования основных осмотических свойств живой клетки.

задание №2. изучить явления плазмолиза и деплазмолиза.

задание №3. определить осмотический потенциал клеточного сока методом плазмолиза. метод основан на такой концентрации наружного раствора, которая вызывает начальные стадии плазмолиза. эта концентрация примерно равна концентрации клеточного сока объекта. в качестве веществ, вызывающих плазмолиз (плазмалитиков) берут осмотически деятельные вещества, не ядовитые для клетки, например: сахара, и др.

задание №4. Определить величину сосущей силы клеток конкретного растительного объекта. Выяснить причину тургорного давления клеток в зависимости от их оводнённости.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №4,5,6,7

Тема: Водный режим растений.

актуализация опорных знаний:

1. Какое явление называется гуттацией растений?
2. Какие растения хорошо гуттируют?
3. Как связан процесс гуттации с нормальной жизнедеятельностью растений?
4. В чём заключается физиологическое значение гуттации?
5. Что такое продуктивность транспирации и как её вычислить?
6. Что характеризует транспирацию как физиологический процесс?
7. От каких факторов зависит интенсивность гуттации?

Задание №1 Изучить влияние внешних условий на процесс гуттации.

Задание №2 Определить интенсивность транспирации весовым методом.

Задание №3 Провести наблюдение за устричными движениями под микроскопом.

Задание №4 Провести наблюдение за состоянием устьиц.

Лабораторная работа №8,9,10

Тема: Фотосинтез.

актуализация опорных знаний:

1. Характеристика химических свойств хлорофилла.
2. Условия образования хлорофилла.
3. Физическая роль хлорофилла.
4. Краткая характеристика пигментов.
5. Физиологическая роль пигментов.
6. Формула и свойства хлорофилла а.
7. Формула и свойства хлорофилла б.
8. Формула и свойства пигментов хромопластов.
9. Какая часть солнечной энергии, поглощённая хлорофиллом, используется на процесс фотосинтеза?
10. Какие условия необходимы для образования хлорофилла?
11. Как влияет интенсивность света на процесс фотосинтеза?
12. Одинаково ли относятся разные растения к возрастанию интенсивности света?
13. Оказывает ли влияние температура на процесс фотосинтеза и почему?

Задание №1 провести исследование пигментов зелёного листа

Задание №2. Провести качественного разделения пигментов быстрым способом

Задание №3 Изучить влияние внешних условий на процесс ассимиляции углерода.

Задание №4 Изучить влияние различных лучей спектра на процесс ассимиляции углерода.

Задание №5 Изучить влияние температуры на процесс ассимиляции.

Задание №6.Провести наблюдение образование крахмала в зелёном растении

Задание №7. Провести наблюдение за необходимостью присутствия CO_2 для образования крахмала.

Задание №8 Определить значение хлорофилла для образования крахмала.

Задание №9 Провести наблюдение за образованием низкомолекулярных углеводов в зелёных листьях на свету.

Лабораторная работа №11,12,13

Тема: Дыхание растений.

актуализация опорных знаний:

1. Что такое дыхание растений и его суммарное уравнение?
2. Что такое дыхательный коэффициент?
3. Какова зависимость величины дыхательного коэффициента от внутренних и внешних условий?
4. Определение дыхания Развитие учения о дыхании (кратко).
5. Суммарное уравнение дыхания.
6. Значение дыхания в жизни растений, биологическая сущность его.
7. Химизм дыхания.
8. Анаэробный путь дыхания (гликолиз).
9. Аэробная стадия дыхания (цикл Кребса).
10. Ферменты дыхания.
11. Путь электрона и водорода субстрата. Окислительно-восстановительный потенциал.
12. Окислительное фосфорилирование, его виды.
13. Энергетика дыхания.
14. Связь дыхания с фотосинтезом и с обменом веществ.
15. Интенсивность дыхания. Дыхательный коэффициент.
16. Влияние внешних условий на дыхание.

Задание №1 Определить интенсивность дыхания прорастающих семян.

Задание №2 Провести обнаружение активности каталазы в растительных объектах.

Задание №3 Обнаружение дегидрогеназ в растительном материале.

Лабораторная работа №14,15

Тема: Минеральное питание.

актуализация опорных знаний:

1. Почему разные органы растений содержат неодинаковое кол-во золы?
2. Какие элементы чаще всего и в каком кол-ве встречаются в золе?
3. Почему для исследования золы готовят водную и соляно кислую вытяжки?
4. Какие элементы входят в состав растений?
5. Какие элементы минерального питания нужны растениям?
6. Какие соединения азота усваиваются растением?
7. Как влияют факторы среды на процессы усвоения минеральных элементов растением?.

Задание №1. Провести микрохимический анализ золы растений.

Задание №2. Исследовать поступление минеральных веществ в растение.

Задание №3 Определить значение аэрации корневой системы для поступления минеральных веществ

Задание №4 Провести анализ на присутствие нитратов в растениях.

Лабораторная работа №16,17

Тема: физиология роста и развития.

актуализация опорных знаний:

1. Понятие роста и развития растений. Методы изучения роста.
2. Существование организма как развертывание во времени генетической программы. Воздействие на этот процесс внутренних и внешних факторов.
3. Особенности роста растения, их общие закономерности. Типы и фазы роста.
4. Периодичность и ритм роста растений. Большая кривая роста.
5. Явление покоя и его адаптивная функция.
6. Эндогенные регуляторы роста растений. Фитогормоны. Ингибиторы роста.
1. Понятие онтогенеза. Вегетативный и генеративный периоды (этапы) онтогенеза.
2. Характеристика возрастных этапов онтогенеза, их морфофизиологические особенности. Взаимоотношение между ростом и развитием в онтогенезе, их зависимость от внешних и внутренних факторов.
3. Гормональная регуляция роста и развития растений.
4. Действие света на развитие растений. Фотопериодизм. Фотопериодическая индукция. Фитохромная система.
5. Действие температуры на рост и развитие растений. Термопериодизм.
6. Понятие и значение культуры изолированных зародышей, органов, тканей, клеток, протопластов.

Задание № 1. Определение периодичности роста растений на примере однолетних побегов деревьев и кустарников.

Задание №2. Учет роста методом нанесения меток

(постановка опыта, наблюдение и уход за растениями)

Задание №3. Влияние регуляторов роста на рост растений

(постановка опыта)

Задание №4. Влияние гетероауксина на укоренение черенков

(постановка опыта, наблюдение и уход за растениями)

Задание № 5. Геотропизм корней.

Задание № 6. Хемотропизм

Задание №7. Учет роста методом нанесения меток (анализ результатов)

Лабораторная работа №18,19,20

Тема: Устойчивость растений к неблагоприятным условиям.

актуализация опорных знаний:

1. Как можно сделать растение более устойчивым к морозу?
2. Что такое выпревание и выпирание растений?

Задание №1 Исследовать криопротекторное действие углеводов на цитоплазме

Задание №2 Определение жаростойкости растений (по ф.ф.Майкову).

Примерная тематика курсовых работ Не предусмотрены учебным планом.

3.5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

УФ-13. Вопросы к зачету

1. Оболочка растительной клетки: строение, химический состав, функции.
2. Биологические мембраны, их строение, химический состав и функции.
3. Осмос, осмометры, осмотические свойства клетки
4. Явления тургора и плазмолиза. Избирательная проницаемость цитоплазмы
5. Сосущая сила клетки. Понятие водного потенциала.
6. Поступление веществ в растительную клетку: пассивное и активное.
7. Значение воды в жизни растений. Понятие о свободной и связанной воде.
8. Общее понятие о водном режиме растений. Пути водного тока.
9. Двигатели водного тока. Нижний концевой двигатель водного тока, доказательства его существования, принцип и механизм действия и роль для растений.
10. Верхний концевой двигатель водного тока, доказательства его существования, принцип и механизм действия и роль для растений.
11. Роль сцепления частиц воды в ее поднятии у деревьев на большую высоту.
12. Почвенная вода и ее доступность для растений.
13. Влияние внешних факторов на всасывающую деятельность корня.
14. Транспирация, ее значение для растений и методы изучения. Единицы измерения транспирации.
15. Роль устьичного аппарата в транспирации. Механизм движения устьиц.
16. Влияние внешних условий на процесс транспирации. Суточный ход транспирации.
17. Физиологические основы устойчивости растений к засухе.
18. Особенности водного обмена у растений различных экологических групп.
19. Орошение с/х культур.
20. Сущность фотосинтеза и его космическая роль согласно учения К.А. Тимирязева.
21. История изучения фотосинтеза.
22. Лист и хлоропласт как орган фотосинтеза.

23. Пигменты зеленого листа. Структура, состав хлорофилла и его химические свойства.
24. Физические свойства хлорофилла.
25. Биосинтез хлорофилла. Условия образования хлорофилла.
26. Каротиноиды и фикобилины.
27. Энергетика фотосинтеза. Первый и второй законы фотохимии и их применимость к фотосинтезу.
28. Третий закон фотохимии и его применимость к фотосинтезу.
29. Фотофизический этап фотосинтеза. Понятие о реакционных центрах, ССК и о фотосистемах.
30. Фотохимический этап фотосинтеза. Две фотосистемы, их состав и функции.
31. Нециклический и циклический транспорт электронов.
32. Фотофосфорилирование: нециклическое и циклическое.
33. Происхождение кислорода, выделяемого при фотосинтезе.
34. Темновая фаза фотосинтеза. С₃-путь фотосинтеза или цикл Кальвина.
35. С₄- путь фотосинтеза или цикл Хетча и Слэка.
36. Фотосинтез по типу толстянковых или САМ-метаболизм.
37. Фотодыхание.
38. Передвижение органических веществ по растению.
39. Сущность дыхания и его биологическая роль. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.
40. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания.
41. Химический состав растений. Водные культуры и питательные смеси.
42. Сера и фосфор, их превращения в растениях и круговорот в природе.
43. Значение катионов для растений. Антагонизм катионов и уравновешенные растворы.
44. Микроэлементы и их значение в жизни растений, животных и человека.
45. Поступление минеральных веществ в корни растений и их транспорт по растению.
46. Усвоение нитратов растениями. Пути усвоения аммиака.
47. Аспарагин, глутамин и мочевины и их физиологическая роль.
48. Превращения белковых веществ в растениях.
49. Общее понятие о росте и развитии растений и их взаимосвязь.
50. Рост растений. Три фазы роста клеток.
51. Ход прорастания семян.
52. Стимуляторы роста растений и их физиологическая роль.
53. Ингибиторы роста растений и их физиологическая роль.
54. Покой растений.
55. Этапы развития растений. Влияние внешних условий на развитие растений (яровизация и фотопериодизм).
56. Геотропизм, его значение для растений и механизм действия силы тяжести.
57. Фототропизм, его значение для растений и механизм действия света.
58. Фотопериодизм. Особенности фотопериодических реакций у разных растений. Гормональная теория цветения.
59. Сравнительная характеристика структурной организации прокариотической и эукариотической клетки.
60. Формы, размеры бактериальных клеток. Размножение микроорганизмов

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

1. Вспомнить явление полупроницаемости.
2. Дайте характеристику полупроницаемых мембран.
3. Что такое водный потенциал в клетке?
4. Что такое сосущая сила клеток?
5. От чего зависит сосущая сила клеток?
6. Чему равна сосущая сила клеток при полном тургоре?
7. Понятие роста и развития растений. Методы изучения роста.
8. Существование организма как развертывание во времени генетической программы. Воздействие на этот процесс внутренних и внешних факторов.
9. Особенности роста растения, их общие закономерности. Типы и фазы роста.
10. Периодичность и ритм роста растений. Большая кривая роста.
11. Явление покоя и его адаптивная функция.
12. Эндогенные регуляторы роста растений. Фитогормоны. Ингибиторы роста.
13. Понятие онтогенеза. Вегетативный и генеративный периоды (этапы) онтогенеза.
14. Характеристика возрастных этапов онтогенеза, их морфофизиологические особенности. Взаимоотношение между ростом и развитием в онтогенезе, их зависимость от внешних и внутренних факторов.
15. Гормональная регуляция роста и развития растений.
16. Действие света на развитие растений. Фотопериодизм. Фотопериодическая индукция. Фитохромная система.
17. Действие температуры на рост и развитие растений. Термопериодизм.
18. Понятие и значение культуры изолированных зародышей, органов, тканей, клеток, протопластов.
19. Почему разные органы растений содержат неодинаковое кол-во золы?
20. Какие элементы чаще всего и в каком кол-ве встречаются в золе?
21. Почему для исследования золы готовят водную и соляно кислую вытяжки?
22. Какие элементы входят в состав растений?
23. Какие элементы минерального питания нужны растениям?
24. Какие соединения азота усваиваются растением?
25. Как влияют факторы среды на процессы усвоения минеральных элементов растением?.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующих этапы формирования компетенций.

Для допуска к зачету должен набрать не менее 41 балла по формам текущего контроля. Максимальное количество баллов, которые может набрать студент в ходе изучения дисциплины, составляет 100.

6. Образовательные технологии.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Проблемные лекции по фотосинтезу, дыханию и др.	4
	Л, ЛР	Интерактивная доска, презентации различных работ по физиологии растений	4
Итого:			10

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

Основная литература:

1. Физиологические основы качества продукции цветоводства : учебное пособие [Электронный ресурс]/ Е.И.Кошкин, В.Н.Адрианов, О.Ф.Панфилова, Н.В.Пильщикова ; под ред. Е.И. Кошкин. - М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. - 296 с. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200549>
2. Волюнец, А.П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений / А.П.Волюнец ; под ред. Т.С. Климович. - Минск: Белорусская наука, 2013. - 284 с. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142423>
3. Шуканов, В.П. Гормональная активность стероидных гликозидов растений [Электронный ресурс]/ В.П.Шуканов, А.П.Волюнец, С.Н.Полянская ; под ред. Л.Л. Божко. - Минск: Белорусская наука, 2012. - 245 с. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143072>
4. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс]/ под ред. В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 500 с. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214161&sr=1>

Дополнительная литература:

1. Физиология растений [Текст]: учебник для вузов / под ред. И.П. Ермакова. - М.: Академия, 2005. - 640 с. (10)
2. Якушкина, Н.И. Физиология растений [Текст]: учебник для вузов / Н. И. Якушкина; Е.Ю. Бахтенко. - М.: ВЛАДОС, 2005. - 463 с. (49)
3. Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2006. 742с.

4. Медведев С. С. Физиология растений: Учебник. СПб.: Изд-во С. Петерб. ун-та. 2004. 336 с.
5. Слонов Л. Х., Магомедов К.Г. Тесты по физиологии и биохимии растений. Учебно-методическое пособие. Нальчик, КБГСХ, 2007.- 64 с
6. Слонов Л. Х., Магомедов К.Г. Тесты по экологии растений и фотосинтезу. Учебно-методическое пособие. Нальчик, КБГСХ, 2010.- 48 с
7. Слонов Л.Х. Практикум по физиологии растений, Нальчик: Изд-во КБГУ, 1997.- 65 с.

Интернет-ресурсы:

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	сторонняя	http://biblioclub.ru	подписка ТюмГУ
2.	Электронно-библиотечная система Elibrary	сторонняя	http://elibrary.ru	ООО "РУНЭБ". Договор № SV-25-03/2014-1 на период с 05 марта 2014 года до 05 марта 2015 года.
3.	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных "East View" ООО «ИВИС»	сторонняя	http://dlib.eastview.com/	ООО "ИВИС".
			-	Договор № 64 - П от 03 апреля 2014 г. на период с 04 апреля 2014 года до 03 апреля 2015 года.
4.	Электронная библиотека: Библиотека диссертаций	сторонняя	http://diss.rsl.ru/?lang=ru	подписка ТюмГУ (1 рабочее место, подписка в 2015 г.)
5.	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	корпоративная	http://icdlib.nspu.ru/	Совместный проект с ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

6.	Автоматизированная библиотечная информационная система MAPK-SOL 1.10 (MARC 21) (<i>Электронный каталог библиографическая база данных</i>)	сторонняя	локальная сеть	Научно-производственное объединение «ИНФОРМ-СИСТЕМА». Гос.контракт № 07034 от 20.09.2007 г., бессрочно
----	---	-----------	----------------	--

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лабораторные занятия по физиологии растений необходимы для закрепления и расширения знаний обучающихся по теоретическому курсу. Методические указания с описанием работ и перечнем необходимых материалов и оборудования содержатся в Практикуме по физиологии растений, Слонов Л.Х., 1997.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в 307 аудитории с интерактивной доской. Для проведения лабораторных занятий имеется специализированная лаборатория, оснащённая оптическими приборами, химическими реактивами, вытяжным шкафом, объектами исследования. Лабораторные работы выполняются в альбомах для рисования. Перед началом лабораторной работы проводится устное собеседование по вопросам домашнего задания.

Самостоятельная работа студентов в основном направлена на самостоятельное освоение теоретического материала дисциплины. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Так-же используются: продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise), подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Kaspersky End-point Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197 Alt-Linux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00 Academic MathCAD License Продукты AU-TODESK, архиватор 7z, файловый менеджер Far Manager, Adobe Reader

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

В рабочую программу по дисциплине «Физиология растений» по направлению подготовки 06.03.01 Биология на 2020-2021 учебный год

№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ А.Ю. Паритов