

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра водных и наземных  
экосистем (ВНЭ\_ИФББ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра водных и наземных  
экосистем (ВНЭ\_ИФББ)

наименование кафедры

**М.И. Гладышев**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИОЛОГИЯ:  
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Дисциплина Б1.Б.13.01 ФИЗИОЛОГИЯ:  
Физиология растений

Направление подготовки / 06.03.01 Биология  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 06.03.01 Биология

---

Программу  
составили

доктор биологических наук, Профессор,  
Голованова Тамара Ивановна; доктор  
биологических наук, Профессор, Гаевский Николай  
Александрович

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью является формирование у студентов представления о закономерностях жизнедеятельности растений, биохимических, молекулярных и генетических основах взаимозависимости сложных функций и механизмов их регуляции в системе целого организма, профессиональных первичных навыков лабораторного анализа и постановки эксперимента в ходе изучения растительных организмов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Важнейшей задачей данного курса является познание закономерностей жизнедеятельности растений. Необходимо научить студентов использовать физико-математическую и физико-химическую подготовку, ознакомить их с научными достижениями в области физиологии растений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-4: способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</b>
--

<b>ОПК-6: способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</b>
--

<b>ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</b>
--

<b>ПК-2: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</b>
---

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Биофизика

Основы биологической продуктивности

Физика и химия биоллюминесценции

Фотобиофизика

Цитология с основами гистологии  
Общая биология  
Ботаника  
Математические методы и компьютерные технологии в биологии  
Биофизика  
Физика и химия биоллюминесценции  
Фотобиофизика  
Математические методы и компьютерные технологии в биологии  
Цитология с основами гистологии  
Ботаника  
Общая биология

В свою очередь курс «Физиология растений» является основой для преподавания отдельных дисциплин: теория эволюции, геномика и протеомика, прикладная экология, теория эволюции, введение в биотехнологию, основы биоценологии, экология растений, основы биологической продуктивности, биологический мониторинг, организм и среда

Прикладные аспекты биологического разнообразия  
(фитогеография, биология почв)

Биоэнергетика  
Биоэкология  
Основы биохимии микроорганизмов  
Теории эволюции  
Патофизиология  
Геномика и протеомика  
Биоэкология  
Патофизиология  
Биоэнергетика  
Геномика и протеомика  
Теории эволюции

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,14 (77)</b>	<b>1,25 (45)</b>	<b>0,89 (32)</b>
занятия лекционного типа	1,28 (46)	0,83 (30)	0,44 (16)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	0,86 (31)	0,42 (15)	0,44 (16)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,86 (31)</b>	<b>0,25 (9)</b>	<b>0,61 (22)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		12	0	6	3	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
2		18	0	9	6	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
3		8	0	12	11	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
4		8	0	4	11	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
Всего		46	0	31	31	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 1. Физиология растений как наука. Задачи физиологии растений.	2	0	0
2	1	Тема 2. Физиология растительной клетки.	2	0	0
3	1	Тема 3. Водный режим растений.	4	0	0
4	1	Тема 4. Минеральное питание растений.	4	0	0
5	2	Тема 5. Дыхание растений.	8	0	0

6	2	Тема 6. Фотосинтез растений	10	0	0
7	3	Тема 7. Рост и развитие растений.	8	0	0
8	4	Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.	8	0	0
Всего			46	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Работа 1. Методы изучения растительной клетки	2	0	0
2	1	Работа 2. Изучение водного режима растений	2	0	0
3	1	Работа 3. Изучение минерального питания растений	2	0	0
4	2	Работа 4. Изучение ферментов дыхания растений	2	0	0
5	2	Работа 5. Определение параметров дыхания	2	0	0
6	2	Работа 6. Определение дыхательного коэффициента	2	0	0
7	2	Работа 7. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода (по Гуревичу)	2	0	0
8	2	Работа 8. Определение интенсивности фотосинтеза по накоплению углерода в листьях	1	0	0

9	3	Работа 9. Изучение зоны роста стебля.	2	0	0
10	3	Работа 10. Периодичность роста древесных побегов	2	0	0
11	3	Работа 11. Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост	2	0	0
12	3	Работа 12. Нарушение геотропизма корней эозинном	2	0	0
13	3	Работа 13. Хемотропизм корней пшеницы	2	0	0
14	3	Работа 14. Эпинастические и гипонастические изгибы листьев под влиянием гетероауксина	2	0	0
15	4	Работа 15. Защитное действие сахаров на протоплазму при отрицательных температурах	2	0	0
16	4	Работа 16. Определение жароустойчивости по Ф.Ф. Мацкову	2	0	0
Итого			21	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.2	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: методические указания к самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.3	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: учебная программа дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008



Л1.4	Сибирский федеральный университет [СФУ]. Центр технологий электронного обучения, Сибирский федеральный университет [СФУ]. Лаборатория по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов	Физиология растений. Презентационные материалы. Банк тестовых заданий в системе UniTest: электронные приложения к теоретическому курсу	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2008
------	---	--	---

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зитте П., Вайлер Э. В., Кадерайт Й. В., Брезински А., Кернер К., Чуб В. В.	Ботаника: Т. 2. Физиология растений: перевод с немецкого : в 4 томах : учебник для вузов на основе учебника Э. Страсбургера, Ф. Ноля, Г. Шенка, А.Ф.В. Шимпера : учебник для студентов вузов по направлению 020200 "Биология" и биологическим специальностям	Москва: Академия, 2008
Л1.2	Юсуфов А. Г.	Лекции по эволюционной физиологии растений: учебное пособие для вузов по направлению и специальности "Биология"	Москва: Высшая школа, 1996
Л1.3	Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А.	Физиология растений: учебник для студентов вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Агрохимия и агропочвоведение", "Агрономия"	Москва: Высшая школа, 2006
Л1.4	Иванов В. Б., Кузнецов В. В.	Клеточные механизмы роста растений: доложено на шестьдесят восьмом ежегодном Тимирязевском чтении 4 июня 2007 г.: монография	Москва: Наука, 2011

Л1.5	Аллахвердиев С. И., Рубин А. Б., Шувалов В. А.	Фотосинтез. Открытые вопросы и что мы знаем сегодня	Москва: Институт компьютерных исследований, 2013
Л1.6	Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А.	Физиология растений: учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов "Агрехимия и агропочвоведение", "Агрономия"	Москва: Высшая школа, 2005
Л1.7	Медведев С. С.	Физиология растений: учебник для студентов и аспирантов биологических факультетов университетов	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет [СПбГУ], 2004
Л1.8	Якушкина Н.И., Бахтенко Е. Ю.	Физиология растений: Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 032400 "Биология"	Москва: Владос, 2005
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: методические указания к лабораторным работам	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л2.2	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: организационно-методические указания	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л3.2	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: методические указания к самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л3.3	Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И., Белоног Н. П., Горбанева Т. Б.	Физиология растений: учебная программа дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

ЛЗ.4	Сибирский федеральный университет [СФУ]. Центр технологий электронного обучения, Сибирский федеральный университет [СФУ]. Лаборатория по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов	Физиология растений. Презентационные материалы. Банк тестовых заданий в системе UniTest: электронные приложения к теоретическому курсу	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2008
------	---	--	---

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В дисциплине «Физиология растений» реализуются следующие виды самостоятельной работы студентов: самостоятельное изучение теоретического материала (0,44 з.е., 16 час), написание и защита реферата (0,28 з.е., 10 час) в 5 семестре, решение задач (0,17 з.е., 5 час) в 6 семестре.

Самостоятельное изучение теоретического материала

Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной литературой; итогом работы являются конспект, схема, таблица. На самостоятельное изучение в соответствии с тематикой лекций выносятся следующие вопросы.

Раздел 1.

Тема 1.

Вклад русских ученых в становление и развитие физиологии растений как науки.

Физиология растений – теоретическая основа рационального землепользования.

Тема 2.

Строение и функции органоидов растительной клетки. Клеточная стенка: химический состав, структурная организация, ультраструктура и физические свойства. Функции и эволюция клеточной стенки Плазмодесмы. Образование и рост клеточной стенки. Гиалоплазма как коллоидная система. Движение гиалоплазмы.

Тема 3.

Физические и химические свойства воды. Молекулярное строение воды. Состояние воды в растворах.

Особенности водного обмена различных групп растений: ксерофиты, мезофиты, гидрофиты.

Тема 4.

Почва как источник минеральных элементов. Твердая фаза почвы, почвенный раствор, состав и структура почвенного поглощающего комплекса.

Источники азота для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота.

Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Питательные смеси. Физиологически кислые и физиологически основные соли. Гидропоника. Физиологические основы применения удобрений.

Раздел 2.

Тема 5.

Методы определения дыхательного газообмена у растений.

Митохондрии. Их структура и функции. Изменение ультраструктуры митохондрий в зависимости от функционального состояния организма

Соотношение различных путей ассимиляции углеводов в зависимости от факторов среды.

Основные положения хемиосмотической теории сопряжения Митчелла.

Методы определения составляющих дыхательного газообмена.

Тема 6.

Хлоропласты. Основные элементы структуры хлоропластов (двойная мембрана, матрикс, тилакоиды, граны). Онтогенез хлоропластов.

Пигменты фотосинтеза. Особенности фотосинтетических пигментов у различных групп организмов. Компенсаторная хроматическая адаптация

Первичные процессы фотосинтеза. Модели переноса энергии возбуждения между молекулами пигментов. История открытия флуоресценции.

Особенности организации ЭТЦ фотосинтеза у про- и эукариот.

Регуляция фотосинтетической ассимиляции CO<sub>2</sub> у растений различных экологических групп.

Экология фотосинтеза. Фотосинтез в условиях промышленной фитотроники и в замкнутых системах жизнеобеспечения.

Раздел 3.

Тема 7.

Методы определения темпов роста растений. Ритмика ростовых процессов и биологические часы.

Рост растений и среда.

Влияние температуры, света, воды, газового состава атмосферы, элементов минерального питания на ростовые процессы.

Клеточные основы роста. Фазы роста клеток и их характеристики. Изменения морфологии и метаболизма при прохождении каждой фазы. Понятие о клеточном цикле, влияние различных факторов на деление клеток.

Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды), их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.

Тропизмы (фото-, гео-, электро-, термотропизмы). Гормональная природа тропизмов. Настии. Сейсмонастические движения.

Раздел 4.

Тема 8.

Первичные неспецифические стрессовые реакции растений.

Особенности стрессовых реакций на различных уровнях организации растительных организмов.

Особенности приспособительных реакций растений к гипо- и аноксии.

Реакции сверхчувствительности, их роль в формировании устойчивости растений.

Фитоалексины, механизмы действия.

Особенности физиологических процессов растений на ценоотическом уровне.

Рефераты

Реферат – краткое описание рецензируемого текста с набором ключевых слов и основных положений.

Тема реферата выбирается из рекомендованного списка или по предложению студента (с согласия преподавателя). Реферирование может быть

посвящено частной проблеме или содержать обобщение различных точек зрения по определенной теме. От обычного конспектирования научной литературы реферат отличается тем, что в нем излагаются (сопоставляются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Также рефератом называют краткое изложение научной статьи или монографии. Такой реферат включает основное содержание первоисточника с обязательным указанием точки зрения составителя, позиции, с которой он рассматривает проблему.

Количество рефератов – 1 в 5 семестре.

Темы рефератов.

Основные субклеточные структуры растительной клетки (Ядро, аппарат Гольджи, ЭР, лизосомы, глиоксисомы, сферосомы, пероксисомы).

Митохондрии (Структура, химический состав, функциональная активность. Геном митохондрий. Пластидная система.)

Вакуолярная система (Состав вакуолярного сока, тонопласт, транспортные системы тонопласта. Рибосомы. Метаболические взаимодействия клеточных органоидов).

Влияние факторов внешней среды на работу нижнего концевое двигателя (Температура, аэрация, водоудерживающая сила почвы).

Механизмы адаптации растений к дефициту влаги. (Природа засухоустойчивости растений. Физиологические основы орошения. Действие избытка влаги и механизмы адаптации к нему).

Система взаимодействия "корень-почва". (Корень как орган поглощения минеральных элементов и воды, а также место специфических синтезов. Рост корня как основа поступления минеральных элементов).

Механизм поглощения ионов. (Роль процессов диффузии и адсорбции, их характеристика. Понятия водного свободного пространства и Доннановского свободного пространства. Транспорт ионов через плазматическую мембрану. Пассивный перенос. Активный транспорт ионов (первичный и вторичный активный транспорт). Уравнение Нернста. Движущие силы транспорта ионов и формы потребляемой энергии. Механизмы транспорта ионов через мембраны: АТФазы, редокс-цепи, ионные каналы, портерные системы (симпорт, антипорт, унипорт).

Кинетика процессов поглощения. (Участие мембранных структур клетки в поглощении и компартментации ионов. Роль вакуоли. Пиноцитоз. Взаимосвязь процессов поглощения веществ корнем с другими функциями растения (дыханием, фотосинтезом, водообменом, биосинтезами, ростом и др.)).

Сера. Основные соединения серы в растении, их роль в структурной организации клетки, участие в окислительно-восстановительных реакциях. Источники серы для растения. Механизм восстановления сульфатов, отдельные этапы процесса, ферментные системы.

Фосфор. Значение разных типов фосфорсодержащих соединений в клетке. Поступление фосфора в клетку, пути его включения в обмен. Участие соединений, содержащих фосфор, в образовании клеточных структур, ферментных систем. Макроэргические соединения фосфора, их роль в энергетическом обмене.

Калий, его значение в обмене растительного организма. Влияние

калия на физические свойства протоплазмы, на ферменты углеводного обмена, синтез белков и др. Роль калия в поддержании ионного баланса в тканях, в процессах осморегуляции.

Кальций. Структурообразовательная роль кальция. Участие в образовании клеточной стенки, поддержании структурной целостности мембран и регуляции их проницаемости. Регуляторная роль кальция.

Магний. Формы участия магния в метаболизме. Магний в составе хлорофилла. Участие в реакциях переноса фосфатных групп, в формировании функционально-активных клеточных структур.

Регуляция клеточного дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов.

Пути окисления органических веществ в клетке. Унификация субстратов дыхания. Механизм активации дыхательных субстратов, пути их включения в процессы биологического окисления.

Эволюция структуры фотосинтетического аппарата.

Строение листа как органа фотосинтеза, изменения в онтогенезе.

Регуляция биосинтеза фотосинтетических пигментов. Зависимость биосинтеза пигментов от интенсивности и качества света, снабжения  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  и минеральными элементами. Явление хроматической адаптации. Функциональное и экологическое значение спектрально-различных форм пигментов у фотосинтезирующих организмов.

Флуоресценция. Механизмы миграции энергии в системе фотосинтетических пигментов.

Эволюция фотосинтеза. Хемосинтез. Бактериальный фотосинтез.

Культура растений в условиях искусственного освещения и при повышении концентрации углекислоты. Фотосинтез в условиях промышленной фитотроники и в замкнутых системах жизнеобеспечения.

Дифференцировка клеток и тканей; компетенция и детерминация. Дифференциальная экспрессия генома как фактор реализации генетических программ развития. Тотипотентность растительной клетки.

Системы регуляции функций целого растения: трофическая, гормональная, электрическая. Доминирующие центры и физиологические градиенты. Системы восприятия и передачи сигналов. Системы связей и регуляторных контуров. Элементы теории сложных систем и их приложение к анализу систем регуляции в растении.

Молекулярные основы действия гормонов и ингибиторов роста растений. Взаимодействие между различными гормонами. Синтетические регуляторы и ингибиторы роста (гербициды, ретарданты, морфактины), их практическое применение.

Механизмы морфогенеза растений. Индукция генетических программ, морфогенетические градиенты и ориентация клеток в пространстве. Целостность и коррелятивное взаимодействие органов. Физиологические и молекулярные основы эмбриогенеза растений. Созревание и прораствание семян как фазы морфогенеза.

Переход растений от вегетативного к генеративному развитию. Влияние внутренних и внешних факторов. Индукция цветения. Яровизация. Фотопериодизм. Роль фитохромной системы в фотопериодических реакциях. Типы фотопериодической реакции. Природа флорального стимула. Гипотезы о бикомпонентной природе флоригена, о многокомпонентном контроле цветения. Цветение как многоступенчатый процесс. Эвокация цветения и ее регуляция. Модель переключения генной активности. Закладка и рост соцветий и цветка. Оплодотворение.

Детерминация пола у растений. Генетические, фенотипические и гормональные факторы, определяющие пол у растений.

Физиология вегетативного размножения. Размножение клубнями, луковицами, корневищами, усами, отводками и черенками.

Культура изолированных клеток, зародышей, органов, тканей, протопластов как модель для изучения процессов роста и развития. Биология изолированных клеток и тканей, клеточная биотехнология. Использование метода культуры клеток для изучения биологии клетки и понимания взаимоотношений части и целого при функционировании клеток в растительном организме.

Практическое использование культуры растительных клеток (освобождение от вирусных инфекций, массовое размножение, сохранение генофонда редких видов, получение биомассы клеток-продуцентов практически важных веществ).

Формирование устойчивости растений к газам (Токсичность их действия на растения. Регулирование их поступления, поддержание внутриклеточного гомеостаза, детоксикация образующихся ядов).

Физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам и другим биотическим факторам. Конституционные и индуцированные защитные свойства. Приобретенный (индуцированный) иммунитет.

Задачи

Задачи представляют собой самостоятельное определение количественных характеристик физиологических процессов на основе известных математических выражений. Задачи составлены для таких разделов, как «Водный режим и минеральное питание растений», «Фотосинтез», «Дыхание», «Рост».

Задачи представляют собой определение количественных показателей физиологических процессов:



- параметры водного режима и минерального питания растений;
- количественные показатели фотосинтеза и дыхания на разных уровнях организации растений;
- расчетные характеристики параметров роста растений.

Решение задачи оформляется в рабочей тетради.

Сдача рефератов, задач и упражнений проводится согласно графика учебного процесса.

Самотестирование и промежуточный контроль

Самотестирование – один из элементов при проверке усвоения пройденной темы по изучаемой дисциплине. По дисциплине «Физиология растений» самотестирование и промежуточный контроль осуществляется с помощью банка тестовых заданий. Результат тестирования определяется по проценту правильно решенных заданий от общего количества заданий в тесте. Тест считается успешно пройденным, если студент правильно решил не менее 60% заданий.

К итоговой аттестации допускаются студенты, набравшие не менее 40% от объема текущей аттестации и полностью выполнившие следующие работы:

- выполнение и сдача реферата;
- решение и сдача задач и упражнений;
- успешная сдача промежуточного тестирования;
- выполнение и сдача лабораторных работ.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

Физиология растений – наука о жизнедеятельности растительного организма.

Место физиологии растений в системе биологических наук.

Физиология растительной клетки.

Клетка как осмотическая система.

Общая схема организации растительной клетки.

Методы исследования.

Основные закономерности поглощения воды клеткой.

Осмоз и его законы.

Растительная клетка - осмотическая система.

Водный режим растений.

Функции и формы воды в растениях.

Поглощение воды растением.

Транспорт воды по растению.

Механизмы передвижения воды по растению

Транспирация.

Экология водного режима

Роль минеральных элементов. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их

определяющие.

Классификации элементов, необходимых для растений.

Механизмы поглощения и транспорта минеральных элементов.

Основы применения минеральных удобрений.

Физиологическая роль дыхания.

Специфика дыхания у растений.

Основные пути диссимиляции углеводов

Электронно-транспортная цепь дыхания растений.

Фосфорилирование на уровне субстрата и фосфорилирование в дыхательной цепи.

Мембраны как структурная основа биоэнергетических процессов.

Электро-химический потенциал – движущая сила фосфорилирования.

Регуляция электронного транспорта и фосфорилирования

Роль дыхания в продукционном процессе.

Составляющие дыхания.

Общее уравнение фотосинтеза, его компоненты.

Структурная организация фотосинтетического аппарата.

Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма.

Фотосинтетические пигменты

Хлорофилл-белковые комплексы.

Первичные процессы фотосинтеза.

Регуляция электрон-транспортной цепи фотосинтеза

Темновая стадия фотосинтеза.

Экология фотосинтеза.

Примерные вопросы для подготовки к зачету

Общие представления о росте и развитии растений.

Закономерности роста, типы роста.

Кинетика ростовых процессов.

Основные этапы развития растений. Клеточные основы роста.

Влияние на рост и развитие внутренних и внешних факторов.

Физиологические основы действия фитогормонов.

Фитохромная и криптохромная системы,

Электрофизиологические процессы роста

Ростовые движения растений

Основные этапы онтогенеза

Морфологические, физиологические и метаболические особенности этапов онтогенеза.

Состояние покоя у растений.

Устойчивость как приспособление растений к условиям существования.

Общие понятия: стресс, адаптация, устойчивость.

Типы ответных реакций растений на действие неблагоприятных факторов.

Действие факторов среды на растительный организм.

Общие механизмы устойчивости и характеристики адаптационного процесса. Физиология растений – теоретическая основа продуктивности растений.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Каждый обучающийся имеет доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по данному курсу. Обучающиеся имеют доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
9.2.2	- свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей (в том числе и для российских авторов);
9.2.3	- доступ к издательствам Springer, Elsevier, Istor, в которых сосредоточены электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям биологии и экологии (более 500 названий журналов).
9.2.4	Студентам предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ к периодическим изданиям на русском и английском языках осуществляется с IP-адресов СФУ по электронным базам:
9.2.5	1. BOOKS <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a> :
9.2.6	2. World Scientific <a href="http://www.worldscientific.com/">http://www.worldscientific.com/</a>
9.2.7	3. Springer, Kluwer <a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a>

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физиология растений» используется лекционная аудитория с интерактивной системой показа презентаций, ресурсы электронных читальных залов библиотеки СФУ, с возможностью показа презентаций и единовременным выходом с сеть интернет.

Для выполнения лабораторных работ используются современные световые микроскопы: люминесцентный AxioImager.D1, проходящего и отраженного света AxioImager.D1; микроскопы Axiostar plus производство ZEISS; спектрофотометры Analytik jena PEKOL-1300.