

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра фармакогнозии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Б1.О.28 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.**

**Разработчики:**

Доцент кафедры фармакогнозии Скляревская Нелли  
Владимировна

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра фармакогнозии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Уэйли А.К.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	5
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	5
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	7
5.	Формы промежуточной аттестации.....	10
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	11
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	12
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	13
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	14
11.	Оценочные материалы.....	15

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.3 Применяет принципы структурно-функциональной организации, использует различные методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<p><b>Знать:</b> основные функции высшего растения: типы питания, водообмена, фотосинтеза, дыхания, выделения, роста, развития, механизмы защиты и устойчивости растений; функции основных органоидов растительной клетки; основные пути энергетического и пластического обменов растительной клетки; основные лабораторные и полевые методы исследования растений, современное оборудование для изучения растений в лабораторных и полевых условиях для оценки их состояния и мониторинга среды;</p> <p><b>Уметь:</b> определять по внешним признакам потребность растений в основных элементах питания, интенсивность фотосинтеза и дыхания, определять фазы, типы роста, этапы онтогенеза, виды движений, виды устойчивости, механизмы защиты; объяснить механизмы основных физиологических процессов растительной клетки; произвести забор растительного материала из природной</p>

			<p>среды, вырастить объект для исследования, подготовить к исследованию;</p> <p><b>Владеть:</b> физиологической терминологией, методами анализа и оценки состояния высшего растения; навыками работы с современным оборудованием для изучения заданного объекта и целей мониторинга;</p>
--	--	--	--

### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.28 Физиология растений относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.27 Физиология человека и животных;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.32 Иммунология;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

#### ОФО

Семестр (курс)	6 семестр (3)
Виды деятельности	
лекционные занятия	14
лабораторные занятия	30
практические занятия/ семинарские занятия	14
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	50
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	108

### 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия /	лабораторные занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
--	--------------------	------------------------	----------------------	------------------------	-------------------------

	семинарские занятия				
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
<b>Раздел: Введение. Физиология клетки</b>	2	2	4	12	лабораторная работа практическая работа
<b>Тема раздела: Особенности растительной клетки</b>					
Предмет, задачи, содержание курса, методы фитофизиологии как науки. Объект физиологии растений – эукариотный организм, осуществляющий фотоавтотрофный образ жизни. Специфика зеленых растений по сравнению с другими объектами, характеризующимися автофототрофным образом жизни. Космическая роль зеленого растения. Структурная организация растительной клетки, её функциональная активность. Отличие растительной клетки от животной. Физиологические методы изучения растительных клеток.					
<b>Раздел: Фотосинтез. Дыхание</b>	4	4	8	12	лабораторная работа практическая работа
<b>Тема раздела: Стадии, значение, экология</b>					
История развития учения о фотосинтезе. Вклад советских и зарубежных ученых в развитие учения о фотосинтезе. Историческое значение работ К.А. Тимирязева. Фотосинтез как процесс трансформации энергии света в энергию химических связей. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Пигментные системы. Световая фаза. Поглощение света пигментами. Преобразования энергии в реакционном центре. Функционирование двух фотосистем. Реакции, связанные с выделением кислорода в фотосинтезе. Фотофосфорилирование. Основные положения хемиосмотической теории сопряжения П. Митчелла. Продукты световой стадии. Темновая фаза. Путь углерода в фотосинтезе. С3 – путь фотосинтеза. Природа первичного акцептора CO <sub>2</sub> . Цикл Кальвина, С4 – путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка). Фотосинтез по типу толстянковых (САМ – метаболизм). Продукты фотосинтеза. Экология фотосинтеза. Суточные и сезонные ритмы фотосинтетических процессов. Фотосинтез и урожай. Развитие учения о дыхании как совокупности процессов биологического окисления. Современные представления химизма дыхания. Субстраты дыхания. Основные группы ферментов. Дихотомический путь: гликолиз, цикл Кребса, электронно - транспортная цепь митохондрий: структурная организация, основные компоненты. Альтернативные пути биологического окисления. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Механизм сопряжения процесса транспорта электронов с образованием АТФ. Энергетическая эффективность процесса. Значение дыхания в конструктивном метаболизме. Связь с другими функциями клетки. Экология дыхания. Количественные показатели газообмена (поглощение кислорода, выделение CO <sub>2</sub> , дыхательный коэффициент и др.)					
<b>Раздел: Водный обмен и минеральное питание</b>	4	4	8	12	лабораторная работа практическая работа
<b>Тема раздела: Закономерности, особенности, экология</b>					
Поглощение воды клеткой. Набухание биокolloидов, осмос – явления, лежащие в основе поступления воды в растение. Механизм передвижения воды по растению. Верхний и нижний					

концевые двигателя водного тока, корневое давление. Движение воды в сосудах. Значение сил межмолекулярного сцепления. Выделение воды растением: гуттация, транспирация. Физиологическое значение транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации. Транспирационный коэффициент. Устьичная и кутикулярная транспирация. Суточный ход транспирации. Экология водообмена растений. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.

Потребность растений в элементах минерального питания. Микроэлементы, макроэлементы. Поглощение минеральных элементов растением. Физиолого – биохимическая роль основных элементов питания (P, K, S, Ca, Mg). Процесс восстановления в растении окисленных форм азота. Организмы осуществляющие азотфиксацию. Фиксация молекулярного азота клубеньковыми бактериями *Rhizobium*. Нитрогеназа. Чувствительность ее к кислороду. Особенности метаболизма систем, участвующих в фиксации молекулярного азота. Круговорот азота в природе. Корень как орган синтеза сложных органических соединений. Роль корней в жизнедеятельности растений. Физиологические основы применений удобрений. Диагностика потребности растений в элементах минерального питания.

<p><b>Раздел: Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции</b></p>	4	4	10	14	<p>тест по итогам занятия лабораторная работа индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) практическая работа</p>
--	---	---	----	----	--

**Тема раздела: Онтогенез. Принципы устойчивости**

Общие принципы устойчивости растений. Методы исследования и оценки устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Механизмы устойчивости низким температурам. Закаливание. Зимостойкость растений. Понятие о засухе, засухоустойчивость. Нарушение физиологобиохимических процессов в тканях растений в условиях обезвоживания. Пути приспособления различных групп ксерофитов. Действие на растение высоких температур. Жароустойчивость. Засоление почв. Специфическое влияние на ход физиологических процессов различных видов засоления (хлоридное, сульфатное засоление). Солеустойчивость. Методы повышения солеустойчивости. Газоустойчивость растений. Механизмы токсического действия газов на растения. Физиологобиохимические основы газоустойчивости растений. Методы повышения газоустойчивости.

Общие принципы организации систем саморегуляции зелёного растения, системы регуляции, механизмы интеграции.

<b>Итого часов</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

**4. Формы текущего контроля**

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)  
раздел дисциплины: Введение. Физиология клетки

**Примерное задание:**

ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ Работа 1. Движение цитоплазмы Работа 2. Свойства клеточных

мембран Работа 3. Выявление живых и мертвых клеток

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Уметь подготовить растение к исследованию и использовать приборы.
2. Оформление работы в тетради.
3. Объяснение полученных результатов и формулировка выводов.

в) описание шкалы оценивания «0-3» балла .

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 1)

раздел дисциплины: Введение. Физиология клетки

**Примерное задание:**

3. Строение и функции органоидов растительной клетки.
2. Особенности строения и функционирования мембран растительной клетки (плазмалемма и тонопласт).
3. Функции вакуоли в клетке.
4. Эндоплазматическая сеть и ее структурно-функциональные особенности.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 4)

раздел дисциплины: Фотосинтез. Дыхание

**Примерное задание:**

3 ФОТОСИНТЕЗ Работа 1. Получение спиртовой вытяжки из листьев Работа 2. Метод Крауса. Омыление хлорофилла щелочью Работа 3. Получение феофитина и обратное замещение в нем водорода атомом металла Работа 4. Спектры поглощения пигментов листа Работа 5. Наблюдение флуоресценции хлорофилла Работа 7. Выделение кислорода водными растениями Работа 8. Всплывание на свету инфильтрированных дисков из листьев

ДЫХАНИЕ Работа 1. Манометрический метод определения интенсивности дыхания Работа 2. Изучение ферментных систем дыхания Работа 3. Определение активности дыхательных ферментов манометрическим методом Работа 4. Определение дыхательных коэффициентов

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Уметь подготовить растение к исследованию и использовать приборы.
2. Оформление работы в тетради.
3. Объяснение полученных результатов и формулировка выводов.

в) описание шкалы оценивания «0-3» балла .

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)

раздел дисциплины: Фотосинтез. Дыхание

**Примерное задание:**

1. Методы определения составляющих дыхательного газообмена.
2. Манометрические методы определения дыхательного газообмена.
3. Методы изучения структурной организации фотосинтетических мембран.
4. Методы изучения фотофизических и фотохимических реакций.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 4)

раздел дисциплины: Водный обмен и минеральное питание

**Примерное задание:**

ВОДООБМЕН Работа 1. Определение относительной активности воды в растении методом потери воды Работа 2. Определение величины осмотического потенциала в клетках растительной ткани плазмолитическим методом Работа 3. Явление осмоса.



Перемещение воды по градиенту водного потенциала в искусственной «клеточке» Траубе  
Работа 4. Тургор растительной клетки. Поглощение воды  
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ Работа 1. Определение содержания золы в разных частях растений Работа 2. Антагонизм ионов Работа 3. Диагностика заболеваний растений при голодании по элементам минерального питания

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Уметь подготовить растение к исследованию и использовать приборы.
2. Оформление работы в тетради.
3. Объяснение полученных результатов и формулировка выводов.

в) описание шкалы оценивания «0-3» балла .

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)

раздел дисциплины: Водный обмен и минеральное питание

**Примерное задание:**

1. Методы определения элементов минерального питания в растениях и почве.
2. Методы определения элементов водного обмена.

- индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) (шкала: значение от 0 до 30, количество: 1)

раздел дисциплины: Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции

**Примерное задание:**

Конспект по основным темам дисциплины:

Физиология растительной клетки

Водный обмен

Минеральное питание

Фотосинтез

Дыхание

Рост и развитие

Устойчивость

Системы регуляции интеграции

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 5)

раздел дисциплины: Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции

**Примерное задание:**

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ Работа 1. Определение зоны роста корня Работа 2.

Периодичность роста древесных побегов Работа 3. Действие гетероауксина на рост корней

Работа 4. Влияние гетероауксина на укоренение черенков традесканции Работа 5.

Нарушение геотропизма корней эозином Работа 6. Эпинастические и гипонастические изгибы листьев под влиянием гетероауксина Работа 7. Ярусная изменчивость морфологических признаков

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К РАЗЛИЧНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Работа 1. Метод набухания в осмотиках Работа 2. Определение жаростойкости Работа 3.

Определение вымываемости электролитов Работа 4. Определение морозоустойчивости растений Работа 5. Определение газоустойчивости растений

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Уметь подготовить растение к исследованию и использовать приборы.
2. Оформление работы в тетради.

3. Объяснение полученных результатов и формулировка выводов.  
в) описание шкалы оценивания «0-3» балла .

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)  
раздел дисциплины: Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции

**Примерное задание:**

1. Дать характеристику эмбриональной фазе роста.
2. Дать характеристику фазе растяжения.
3. Дать характеристику фазе дифференциации.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 30, количество: 1)  
раздел дисциплины: Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Например, несколько заданий по разделу «Фотосинтез растений»:  
(выбрать правильный ответ из 4):

1. Реакция Хилла — это:

- а) образование АТФ
- б) фотовосстановление хлорофилла
- в) образование воды
- г) фотолиз воды

2. Механизм  $H^+$  - помпы лежит в основе:

- а) фотодыхания
- б) цикла Кальвина
- в) цикла Хэтча-Слэка
- г) фотофосфорилирования

3. В реакциях циклического фотофосфорилирования участвуют:

- а) фотосистема I
- б) фотосистема II
- в) обе фотосистемы
- г) ни одной фотосистемы

4. Образование  $O_2$  в процессе фотосинтеза сопряжено с транспортом электронов:

- а) нециклическим
  - б) циклическим
  - в) псевдоциклическим
  - г.) циклическим и нециклическим одновременно
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):

-количество правильных ответов

в) описание шкалы оценивания:

30-балльная (в тесте 30 вопросов, каждый тест-1балл)

От 0 до 15 баллов – тест считается не пройденным;

От 16 до 30баллов – тест считается выполненным

## 5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 3 курс, 6 семестр (шкала: значение от 0 до 30)

**Примерное задание:**

а) типовые задания На итоговом занятии студенты показывают в соответствии с компетенциями Знания: 1. Отвечая на один из вопросов к зачету. Умения: 2. Демонстрируя использование теоретических знаний в практическом растениеводстве. Владение: 3. Навыками работы с приборами при изучении функций растений. В связи с этими требованиями формируются задания по три вопроса в каждом. Количество вариантов-12.

Например: 1. Охарактеризовать фотосинтетические пигменты (роль в фотосинтезе, природу пигментов); 2. Назвать способы регуляция роста растений, использование этих знаний в растениеводстве; 3. Оценить степень устойчивости к засухе злаков кондуктометрическим методом.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) 1. Правильность определения функции и трактовки механизмов. 2. Грамотность использования специализированных терминов. 3. Уметь подготовить растение к исследованию и использовать приборы. в) описание шкалы оценивания «0-30» баллов .

**Критерии оценивания:**

16-30 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач

0-15 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.

**6. Балльная система оценивания по дисциплине**

ОФО

<b>Семестр (Курс) - 6 (3)</b>			
<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Максимальный балл</b>	<b>Максимальный приведенный балл</b>
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции	30	
лабораторная работа	Введение. Физиология клетки	6	
лабораторная работа	Водный обмен и минеральное питание	12	
лабораторная работа	Рост и развитие. Устойчивость	15	

	растений. Системы регуляции и интеграции		
лабораторная работа	Фотосинтез. Дыхание	12	
практическая работа	Введение. Физиология клетки	3	
практическая работа	Водный обмен и минеральное питание	6	
практическая работа	Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции	6	
практическая работа	Фотосинтез. Дыхание	6	
тест по итогам занятия	Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции	30	
Максимальный текущий балл		126	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
Максимальный аттестационный балл		30	20
Общий балл по дисциплине		156	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы**

*основная литература*

1. Андреев, В. П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В. П. Андреев. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. — 300 с. — ISBN 978-5-8064-1666-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49987>

*дополнительная литература*

1. Полевой, Всеволод Владимирович. Физиология растений : Учеб. для биол. спец. вузов / В.В. Полевой. - Москва : Высшая школа, 1989. - 464 с.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного**

### **обеспечения и информационных справочных систем**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула

2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций

4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

### **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, мобильная маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 3 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н - № 5)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

### **10. Методические материалы по освоению дисциплины**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

#### **Методические указания по формам работы**

##### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

##### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

##### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

<b>Наименование образовательной</b>	<b>Краткая характеристика</b>
-------------------------------------	-------------------------------

технологии	
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.
Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
 В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.3 Применяет принципы структурно-функциональной организации, использует различные методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<b>Знать:</b> основные функции высшего растения: типы питания, водообмена, фотосинтеза, дыхания, выделения, роста, развития, механизмы защиты и устойчивости растений; функции основных органоидов растительной клетки; основные пути энергетического и пластического обменов растительной клетки; основные лабораторные и полевые методы исследования растений, современное оборудование для изучения растений в лабораторных и полевых условиях для оценки их состояния и мониторинга среды; П.ТВ1 П.Т1 П.Т2 П.Т3 П.Т4 П.Т5 П.Т6 П.Т7 П.Т8 П.Т9 П.Т10 П.Т11 П.Т12 П.Т13 П.Т14 П.Т15 П.Т16 П.Т17 П.Т18 П.Т19 П.Т20 Т.Л1_1 Т.Л1_2 Т.Л1_3

			<p>Т.И1_4  Т.Л1_4  Т.Т1_4  Т.Т2_4  Т.Т3_4  Т.Т4_4  Т.Т5_4  Т.Т6_4  Т.Т7_4  Т.Т8_4  Т.Т9_4  Т.Т10_4  Т.Т11_4  Т.Т12_4  Т.Т13_4  Т.Т14_4  Т.Т15_4  Т.П1_1  Т.П1_3  Т.П1_2  Т.П1_4</p> <p><b>Уметь:</b> определять по внешним признакам потребность растений в основных элементах питания, интенсивность фотосинтеза и дыхания, определять фазы, типы роста, этапы онтогенеза, виды движений, виды устойчивости, механизмы защиты; объяснить механизмы основных физиологических процессов растительной клетки; произвести забор растительного материала из природной среды, вырастить объект для исследования, подготовить к исследованию;</p>	<p>П.П1  Т.Л1_1  Т.Л1_2  Т.Л1_3  Т.И1_4  Т.Л1_4  Т.П1_1  Т.П1_3  Т.П1_2  Т.П1_4</p>
--	--	--	---	---



			<b>Владеть:</b> физиологической терминологией, методами анализа и оценки состояния высшего растения; навыками работы с современным оборудованием для изучения заданного объекта и целей мониторинга;	П.П1 Т.Л1_1 Т.Л1_2 Т.Л1_3 Т.И1_4 Т.Л1_4 Т.П1_1 Т.П1_3 Т.П1_2 Т.П1_4
--	--	--	---	--

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

лабораторная работа - Введение. Физиология клетки	Номер задания
Работа 1. Движение цитоплазмы Работа 2. Свойства клеточных мембран 2. 1. Сравнение проницаемости мембран живых и мертвых клеток 2. 2. Изучение действия температуры на проницаемость клеточных мембран 2. 3. Сравнение проницаемости клеточных мембран для различных веществ. Стойкий и временный плазмолиз 2. 4. Влияние ионов калия и кальция на форму плазмолиза Работа 3. Выявление живых и мертвых клеток 3. 1. Окрашивание живых и мертвых клеток нейтральным красным 3. 2. Окрашивание живых и мертвых клеток кислым фуксином	Т.Л1_1

практическая работа - Введение. Физиология клетки	Номер задания
Темы для выполнения практических работ 1. Строение и функции органоидов растительной клетки. 2. Особенности строения и функционирования мембран растительной клетки (плазмалемма и тонопласт). 3. Функции вакуоли в клетке. 4. Эндоплазматическая сеть и ее структурно-функциональные особенности. 5. Роль ядра в регуляции физиологических процессов в клетке. 6. Аппарат Гольджи и его секреторная деятельность. 7. Клеточная стенка: химический состав, структурная организация, ультраструктура и физические свойства. 8. Функции и эволюция клеточной стенки. 9. Взаимосвязь структуры и функций полисахаридов. 10. Строение целлюлозы и гемицеллюлоз. 11. Пектины. 12. Образование и рост клеточной стенки. 13. Роль кальция в формировании клеточной стенки. 14. Лигнификация клеточной стенки. 15. Движение гиалоплазмы.	Т.П1_1

лабораторная работа - Фотосинтез. Дыхание	Номер
---	-------

	задания
<p>Раздел 2. Фотосинтез</p> <p>Работа 1. Получение спиртовой вытяжки из листьев</p> <p>Работа 2. Метод Крауса. Омыление хлорофилла щелочью</p> <p>Работа 3. Получение феофитина и обратное замещение в нем водорода атомом металла</p> <p>Работа 4. Спектры поглощения пигментов листа</p> <p>Работа 5. Наблюдение флуоресценции хлорофилла</p> <p>Работа 6. Демонстрация фотосенсибилизирующей активности хлорофилла в модельном опыте</p> <p>Работа 7. Разделение пигментов методом тонкослойной хроматографии</p> <p>Работа 8. Выделение кислорода водными растениями</p> <p>Работа 9. Всплывание на свету инфильтрированных дисков из листьев</p> <p>Раздел 3. Дыхание</p> <p>Работа 1. Манометрический метод определения интенсивности дыхания</p> <p>Работа 2. Изучение ферментных систем дыхания</p> <p>Работа 3. Определение активности дыхательных ферментов манометрическим методом</p> <p>3. 1. Определение активности аскорбиноксидазы</p> <p>3. 2. Определение активности полифенолоксидазы</p> <p>3. 3. Определение активности пероксидазы</p> <p>3. 4. Определение активности каталазы в тканях растений</p>	Т.Л1_2

практическая работа - Фотосинтез. Дыхание	Номер задания
<p>Темы для проведения практических работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения составляющих дыхательного газообмена.</li> <li>2. Манометрические методы определения дыхательного газообмена.</li> <li>3. Особенности определения дыхательного газообмена оптикоакустическим методом.</li> <li>4. Определение интенсивности дыхания водных растений.</li> <li>5. Методы разделения составляющих дыхания.</li> <li>6. Расчетный метод Купермана-Хитрово.</li> <li>7. Структура и функции митохондрий.</li> <li>8. Изменение ультраструктуры митохондрий в зависимости от функционального состояния организма.</li> <li>9. Особенности структуры и функции внешней и внутренней мембран митохондрий.</li> <li>10. Структурно-функциональная специфика внутренней мембраны митохондрий растений.</li> <li>11. Энергозависимые конформационные изменения мембран митохондрий.</li> <li>12. Соотношение различных путей диссимиляции углеводов в зависимости от факторов среды.</li> <li>13. Особенности дыхательного метаболизма при гипоксии.</li> <li>14. Дыхательный коэффициент как показатель направленности дыхательного метаболизма.</li> <li>15. Особенности использования липидов в качестве дыхательного субстрата</li> <li>16. Основные положения хемиосмотической теории сопряжения Митчелла.</li> <li>17. Постулаты гипотезы П. Митчелла в его работах 60–70-х годов XX века.</li> <li>18. Доказательства хемиосмотического принципа сопряжения.</li> <li>19. «Skulachev»-ионы, подтверждение теории П. Митчелла?</li> </ol>	Т.П1_2

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Активные формы кислорода. Фотоингибирование.</li> <li>2. Двух- и трехкомпонентная модели структурной и функциональной организации хлорофилл-белковых комплексов.</li> <li>3. Кофакторы и ингибиторы процесса фоторазложения воды.</li> <li>4. Методы изучения структурной организации фотосинтетических мембран.</li> <li>5. Методы изучения фотофизических и фотохимических реакций.</li> <li>6. Механизмы переноса энергии света между молекулами пигмента.</li> <li>7. Молекулярная организация фотосинтетических мембран про- и эукариот.</li> <li>8. Нециклический, циклический и псевдоциклический перенос электронов.</li> <li>9. Повышение эффективности сопряжения транспорта электронов и транспорта протонов при работе Q-цикла.</li> <li>10. Последовательность реакций цикла Кальвина и их регуляция.</li> <li>11. Прогнозирование реакции фотосинтетиков на увеличение концентрации углекислого газа и глобальное потепление.</li> <li>12. Работы русских и зарубежных ученых по изучению фотосинтеза.</li> <li>13. Распределение компонентов транспорта электронов в фотосинтетических мембранах.</li> <li>14. Роль каротиноидов в защите фотосинтетических пигментов от высокой интенсивности света.</li> <li>15. Свойства фермента Рубиско. Фотодыхание.</li> <li>16. Связь протонного градиента с транспортом электронов.</li> </ol> <p>Фотосинтетический контроль хлоропластов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Систематический обзор фотосинтетиков.</li> <li>18. CO<sub>2</sub>-концентрирующий механизм высших растений и водорослей.</li> <li>19. Стехиометрия транспорта электронов, переноса протонов, образования АТФ и НАДФН+Н.</li> <li>20. Физиологические особенности растений в системах жизнеобеспечения человека.</li> <li>21. Фотосинтетические пигменты. Организация пигментов в фотосинтетических мембранах.</li> <li>22. Фотосинтетические реакционные центры, работа реакционного центра и его функциональные состояния.</li> </ol>	
--	--

<b>лабораторная работа - Водный обмен и минеральное питание</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Раздел 4. Водный обмен</p> <p>Работа 1. Определение относительной активности воды в растении методом потери воды</p> <p>Работа 2. Определение величины осмотического потенциала в клетках растительной ткани плазмолитическим методом</p> <p>Работа 3. Явление осмоса. Перемещение воды по градиенту водного потенциала в искусственной «клеточке» Траубе</p> <p>Работа 4. Тургор растительной клетки. Поглощение воды и ее выход из клеток корнеплода моркови</p> <p>Работа 5. Наблюдение за движением устьиц</p> <p>Работа 6. Определение числа устьиц и площади устьичных щелей на единицу площади листа</p> <p>Раздел 5. Минеральное питание</p> <p>Работа 1. Определение содержания золы в разных частях растений</p> <p>Работа 2. Антагонизм ионов</p> <p>Работа 3. Диагностика заболеваний растений при голодании по элементам</p>	Т.Л1_3

практическая работа - Водный обмен и минеральное питание	Номер задания
<p>Темы для проведения практических работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические и химические свойства воды.</li> <li>2. Молекулярное строение воды.</li> <li>3. Состояние воды в растворах.</li> <li>4. Физико-химические свойства воды как универсального растворителя.</li> <li>5. Физико-химические свойства воды для обеспечения ее терморегуляторной функции.</li> <li>6. Физико-химические свойства свободной и связанной воды.</li> <li>7. Функции коллоидно-связанной воды.</li> <li>8. Особенности водного обмена различных групп растений: ксерофиты, мезофиты, гидрофиты.</li> <li>9. Классификация ксерофитов и особенности приспособления к недостатку влаги растений разных групп.</li> <li>10. Особенности водного обмена гидрофитов.</li> <li>11. Растения влажных местообитаний (например, болот) и дефицит влаги.</li> <li>12. Закон Заленского.</li> <li>1. Почва как источник минеральных элементов.</li> <li>2. Твердая фаза почвы, почвенный раствор, состав и структура почвенного поглощающего комплекса.</li> <li>3. Особенности почвы как биокосного тела.</li> <li>4. Твердая фаза почвы и ее составляющие.</li> <li>5. Особенности почвенного поглощающего комплекса разных типов почв.</li> <li>6. Ионообменная емкость почв.</li> <li>7. Соотношение доступных растению минеральных элементов в разных фазах почвы.</li> <li>8. Источники азота для растений.</li> <li>9. Симбиотическая фиксация молекулярного азота.</li> <li>10. Фиксация молекулярного азота.</li> <li>11. Особенности нитрогеназного комплекса азотфиксаторов.</li> <li>12. Структурно-функциональное взаимодействие симбионтов при фиксации азота.</li> <li>13. Особенности ассимиляции растениями нитратного азота.</li> <li>14. Источники нитратов в почве.</li> <li>15. Водная, песчаная и почвенная культуры: их применение в физиологии растений.</li> <li>16. Питательные смеси.</li> <li>17. Физиологически кислые и физиологически основные соли.</li> <li>18. Гидропоника.</li> <li>19. Использование водных и почвенных культур в физиологических исследованиях.</li> <li>20. Принципы составления питательных смесей.</li> <li>21. Антагонизм ионов.</li> <li>22. Подходы Кнопа и Сакса при использовании водных культур.</li> <li>23. Физиологическая и гидролитическая реакция солей.</li> <li>24. Виды гидропоники, области применения.</li> <li>25. Особенности аэропоники.</li> <li>26. Физиологические основы применения удобрений.</li> </ol>	<p>Т.П1_3</p>

27. Классификация удобрений. 28. Понятие «система удобрений». 29. Роль удобрений в повышении урожайности растений. 30. Сроки и дозы внесения удобрений. 31. Микроудобрения. 32. Внекорневая подкормка. 33. Методы диагностики дефицита минеральных элементов.	
---	--

<b>индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) - Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции</b>	<b>Номер задания</b>
Конспект по темам: Фотосинтез Дыхание Минеральное питание Рост и развитие Водный обмен Особенности растительной клетки Устойчивость Регуляция и интеграция	Т.И1_4

<b>лабораторная работа - Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции</b>	<b>Номер задания</b>
Раздел 6. Рост и развитие растений Работа 1. Определение зоны роста корня Работа 2. Периодичность роста древесных побегов Работа 3. Действие гетероауксина на рост корней Работа 4. Влияние гетероауксина на укоренение черенков традесканции Работа 5. Прерывание периода покоя у клубней картофеля с помощью тиомочевины Работа 6. Нарушение геотропизма корней эозином Работа 7. Эпинастические и гипонастические изгибы листьев под влиянием гетероауксина Работа 8. Апикальное доминирование у гороха Работа 9. Ярусная изменчивость морфологических признаков Раздел 7. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К РАЗЛИЧНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ Работа 1. Метод набухания в осмотиках Работа 2. Определение жаростойкости Работа 3. Определение вымываемости электролитов Работа 4. Определение морозоустойчивости растений Работа 5. Определение газоустойчивости растений	Т.Л1_4

<b>практическая работа - Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции</b>	<b>Номер задания</b>
Темы для проведения практических работ 1. Дать понятие абсолютной, относительной и удельной скорости роста. 2. Методы для определения темпов роста, краткое описание этих методов. 3. Коррелятивный рост.	Т.П1_4

4. Апикальное доминирование.
5. Способы измерения времени жизни растений.
6. Зависимость роста растений от температуры.
7. Кардинальные температурные точки для растений разных видов
8. Зависимость скорости роста от температуры по правилу Вант-Гоффа.
9. Заложение и рост органов, зависимость от соотношения температур воздуха и почвы.
10. Субстратная и регуляторная роль света в ростовых процессах растений.
11. Влияние воды на рост растений.
12. Закон большого периода роста у растений.
13. Назовите фазы роста клеток.
14. Характеристика эмбриональной фазе роста.
15. Характеристика фазе растяжения.
16. Характеристика фазе дифференциации.
17. Этапы онтогенеза растений.
18. Особенности эмбрионального этапа онтогенеза.
19. Особенности ювенильного этапа онтогенеза.
20. Особенности периода формирования репродуктивных органов растений.
21. Значение полового процесса в филогенезе.
22. Яровизация.
23. Фотопериод.
24. Гормональный гомеостаз.
25. Спектр биологического действия ауксинов.
26. Спектр биологического действия гиббереллинов.
27. Спектр биологического действия цитокининов.
28. Спектр биологического действия АБК и этилена.
29. Типы ростовых движений растений.
30. Тропизмы.
31. Тропизмы, наиболее распространенные в мире растений.
32. Механизм тропизмов.
33. Участие гормоны в фототропической реакции.
34. Настии.
35. Типы настий.
36. Никтинастические движения, и условия, вызывающие эти движения.
37. Сейсмонастии и причины, которые их вызывают.
1. Неспецифические стрессовые реакции, происходящие в клетках растений.
2. Направление стрессовых реакций, происходящее на клеточном уровне.
3. Роль фитогормонов в повышении устойчивости растений.
4. Сопряженная устойчивость.
5. Типы универсальных механизмов адаптации к стрессорам выделяют в настоящее время.
6. Биологические функции протекторных соединений (на примере пролина).
7. Роль стрессовых белков в адаптации растений.
8. Механизмы адаптации на организменном уровне.
9. Механизмы адаптации на популяционном уровне.
10. Метаболические пути приспособления растений к гипоксии.
11. Пути приспособления растений к аноксии.
12. Роль окислительного пентозофосфатного пути при гипоксии.
13. Роль гликолиза в условиях усиления анаэробноза.
14. Комплекс анатомо-морфологических и физиолого-биохимических приспособлений растений к гипо- и аноксии.
15. Понятие реакции сверхчувствительности.

16. Последовательность событий в ходе реакции сверхчувствительности. 17. Реакция сверхчувствительности. 18. Самый важный этап во взаимодействии растения и патогена. 19. Определение специфичности взаимодействия растения с патогеном. 20. Фитоалексины. 21. Условия появления фитоалексинов. 22. Действие фитоалексинов. 23. Путь транспорта фитоалексинов в места повреждения клетки. 24. Механизм образования фитоалексинов (на примере грибной инфекции). 25. Понятие продукционного процесса. 26. Составляющие продукционного процесса. 27. Роль дыхания в продукционном процессе? 28. Определение дыхания поддержания. 29. Определение дыхания роста	
--	--

<b>тест по итогам занятия - Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
Функции фитоскелета ...	1 формирует механический каркас 2 действует как мотор для клеточного движения 3 служит «рельсами» для транспорта органелл 4 выполняет все три перечисленные функции	T.T1_4
Вода в процессе фотосинтеза нужна ...	1 как донор электронов 2 для фосфоресценции 3 для флуоресценции 4 для восстановления кислорода	T.T2_4
Этиолированными называются растения	1 растущие на свету 2 растущие в полной темноте 3 растущие на почве с кислой рН 4 водные растения	T.T3_4
Процесс, протекающий в озимых формах растений под действием определенной продолжительности низких положительных температур, способствующий ускорению	1 яровизация 2 инициативная цветения 3 индукция цветения 4 генеративного развития 5 компетенция	T.T4_4

<p>Организменный уровень интеграции включает</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 только трофическую регуляцию</li> <li>2 только системы внутриклеточной регуляции</li> <li>3 только электрофизиологическую регуляцию</li> <li>4 все системы клеточной и межклеточной регуляции</li> </ol>	<p>T.T5_4</p>
<p>Азотификация – это ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 процесс окисления аммиака до нитратов</li> <li>2 связывание молекулярного азота бактериями-симбионтами</li> <li>3 разложение органических соединений с выделением аммиака</li> <li>4 восстановление нитратов</li> </ol>	<p>T.T6_4</p>
<p>Ближний транспорт – это передвижение ионов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 между органами</li> <li>2 между клетками и тканями</li> <li>3 от корней к органам побега</li> <li>4 из почвы в корень</li> </ol>	<p>T.T7_4</p>
<p>Пикировка:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 удаление кончиков корней;</li> <li>2 удаление соцветий;</li> <li>3 удаление боковых побегов;</li> <li>4 период времени между заложением двух листовых зачатков.</li> </ol>	<p>T.T8_4</p>
<p>Процесс, протекающий в озимых формах растений под действием определенной продолжительности низких положительных температур, способствующий ускорению генеративного развития:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 яровизация;</li> <li>2 инициативная цветения;</li> <li>3 компетенция;</li> <li>4 индукция цветения.</li> </ol>	<p>T.T9_4</p>
<p>Повышают процесс закаливания при подготовке к зимнему периоду:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 короткий день, повышенная влажность, умеренное азотное питание;</li> <li>2 длинный день, пониженная влажность, умеренное азотное</li> </ol>	<p>T.T10_4</p>



	<p>питание;</p> <p>короткий день, пониженная влажность, умеренное азотное питание;</p> <p>длинный день, повышенная влажность, умеренное азотное питание.</p>	
Восстановление организмом поврежденных или утраченных частей тела:	<p>1 регенерация;</p> <p>2 рост;</p> <p>3 тотипатентность;</p> <p>4 нутации.</p>	T.T11_4
Растения поглощают серу главным образом в виде:	<p>1 сероводорода;</p> <p>2 нерастворимого FeS;</p> <p>3 сульфатов;</p> <p>4 верны все ответы.</p>	T.T12_4
При недостатке калия в растении наблюдается:	<p>1 эффект «обожженных» листьев;</p> <p>2 скручивание листьев;</p> <p>3 почернение листьев;</p> <p>4 хлороз.</p>	T.T13_4
Ростовые движения растений, обусловленные изгибанием или искривлением органов в ответ на факторы среды, действующие односторонне:	<p>1 тропизмы;</p> <p>2 нутации;</p> <p>3 настии;</p> <p>4 тургорные движения.</p>	T.T14_4
Этиолированными называются растения:	<p>1 растущие в полной темноте;</p> <p>2 водные растения;</p> <p>3 растущие на свету;</p> <p>4 растущие на почве с кислой рН.</p>	T.T15_4

### 3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

Зачет. Практическое задание	Номер задания
<p>1. Выбрать объект для демонстрации осмотических явлений в клетке. Провести необходимые опыты.</p> <p>2. На основании данных таблицы построить графики по вымываемости</p>	П.П1

<p>пигментов из свёклы. Сделать выводы о проницаемости клеточных мембран в зависимости от разных условий.</p> <p>3. Предложить методику определения скорости движения хлоропластов. Провести опыт. Сделать выводы о влиянии различных факторов на вязкость цитоплазмы.</p> <p>4. Предложить методику количественного определения пигментов в зелёном растении. провести опыт, сделать необходимые расчёты.</p> <p>5. Продемонстрировать фотосенсибилизирующую активность хлорофилла.</p> <p>6. Провести опыт и вычислить дыхательный коэффициент у семян разных видов растений.</p> <p>7. Проанализировать представленные фотографии растений. Установить, каких минеральных элементов им не хватает. Указать диагностические признаки дефицита минеральных элементов. Предложить вариант устранения дефицита минеральных элементов.</p> <p>8. Предложить методику определения водного потенциала. Провести опыт, результаты представить в виде таблицы. Сформулировать вывод.</p> <p>9. На основе наглядного материала (побеги растений) построить графики динамики и ритмов роста растения. Ответ пояснить. Сделать выводы.</p> <p>10. Провести оценку растений на устойчивость к действию кислых газов. Ответ оформить в виде таблицы, сделать выводы.</p>	
---	--

<b>Зачет. Теоретический вопрос</b>	<b>Номер задания</b>
<p>1. Основные структурные элементы эукариотической клетки, строение и функции: ядра, митохондрий, хлоропластов, вакуоли.</p> <p>2. Мембранная система клетки. Химический состав, строение и свойства мембран.</p> <p>3. Значение мембранной системы клетки для процессов метаболизма, которые она осуществляет.</p> <p>4. Роль внутренних мембран в таких органеллах как хлоропласты и митохондрии.</p> <p>5. Формирование представлений о природе фотосинтеза. Охарактеризуйте историческое значение работ К.А. Тимирязева.</p> <p>5. Фотосинтетические пигменты растений, их роль в фотосинтезе, разнообразие пигментов.</p> <p>6. Фотосинтетическое фосфорилирование. Транспорт электронов и протонов через мембрану как условия для синтеза АТФ.</p> <p>7. Пути ассимиляции CO<sub>2</sub> в растениях. Охарактеризуйте особенности фотосинтеза растений, различающихся по путям фиксации и восстановления CO<sub>2</sub>.</p> <p>9. Фотодыхание. Значение фотодыхания для продукционного процесса.</p> <p>10. Значение процесса дыхания в жизнедеятельности растительного организма.</p> <p>11. Пути дыхания, их значение.</p> <p>12. Электротранспортная цепь дыхания. Сравнить эффективности, аэробного дыхания и анаэробного.</p> <p>13. Сходство и различие двух форм окислительного фосфорилирования субстратного и мембранного типа.</p> <p>14. Роль воды в жизни растений, её основные функции.</p> <p>15. Значение осмоса и набухания биокolloидов в поступлении воды в растительную клетку.</p>	<p>П.ТВ1</p>

<p>16. Корневое давление и его роль в передвижении воды по растению.</p> <p>17. Движение воды в целом растении. Теории когезии и адгезии.</p> <p>18. Транспирация, виды, механизмы, показатели регуляция.</p> <p>14. Экологические группы растений по отношению к воде.</p> <p>15. Поглощение минеральных элементов. Роль корня.</p> <p>16. Характер взаимодействия между ионами в процессе их поглощения из среды.</p> <p>17. Транспорт ионов в клетку. Проницаемость мембран для ионов. Движущие силы транспорта.</p> <p>18. Транспорт ионов по тканям корня в радиальном направлении.</p> <p>19. Пути ассимиляции азота в растении.</p> <p>20. Значение Р и S в растении.</p> <p>21. Физиологическая роль К, Са, Mg.</p> <p>22. Роль Fe в растении, признаки недостаточности.</p> <p>23. Микроэлементы, их роль.</p> <p>24. Механизмы транспорта по флоэме.</p> <p>25. Транспорт неорганических и органических веществ в растении.</p> <p>26. Охарактеризуйте этапы онтогенеза растений.</p> <p>27. Дайте определение роста и развития растительного организма.</p> <p>28. Покой у растений и его физиологическое значение.</p> <p>29. Определение фитогормонов и характеристика основных групп стимуляторов роста.</p> <p>30. Ингибиторы (этилен, АБК и др.).</p> <p>31. Регулирующее влияние света на рост и развитие растений.</p> <p>32. Фотопериодизм.</p> <p>33. Дайте определение устойчивости. Назовите типы, виды, формы устойчивости.</p> <p>34. Методы диагностики устойчивости растений.</p> <p>35. Засухоустойчивость, жаростойкость.</p> <p>36. Устойчивость растений к низким отрицательным температурам: а) морозостойкость; б) зимостойкость.</p> <p>37. Солеустойчивость. Физиологические основы солеустойчивости. Методы повышения солеустойчивости.</p> <p>38. Газоустойчивость (характеристика газообразных токсикантов, их воздействие на растения, механизмы и пути повышения газоустойчивости).</p> <p>39. Уровни и характер защиты растительного организма к действию неблагоприятных факторов среды.</p> <p>40. Общие принципы организации систем саморегуляции зеленого растения.</p>	
---	--

<b>Зачет. Тестовый вопрос</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
Приспособление к неблагоприятным факторам в ответ на их действие - это:	<p>1 иммунитет</p> <p>2 адаптация</p> <p>3 некроз</p> <p>4 идиоадаптация</p>	П.Т1
Способность организма сохранять внутреннее постоянство под действием неблагоприятных факторов - это?	<p>1 устойчивость</p> <p>2 гомеостаз</p>	П.Т2

Выберите правильный ответ:	3 ионное постоянство 4 адаптация	
Объект физиологии растений	1 все растения 2 голосеменные 3 покрытосеменные 4 прокариотные организмы	П.Т3
Процесс испарения воды через устьица называется	1 кутикулярная транспирация 2 перидермальная транспирация 3 устьичная транспирация 4 гуттация	П.Т4
Осмосом называется ...	1 диффузия веществ в клетку 2 способность воды диффундировать прохождение растворителя в 3 раствор через полупроницаемую мембрану 4 максимальная способность раствора поглощать воду	П.Т5
Цикл Кребса ...	занимает центральное 1 положение в метаболизме клетки 2 является источником $H^+$ для электрон-транспортной цепи служит конечным этапом 3 окисления всех субстратов дыхания 4 всё выше перечисленное	П.Т6
Путь дыхания включает ...	1 гликолиз 2 цикл Кребса 3 гликолиз, цикл Кребса, дыхательную цепь 4 цикл Кребса, дыхательную цепь	П.Т7
Способ ассимиляции $CO_2$ , присущий всем растениям	1 цикл Кальвина 2 Сам-метаболизм	П.Т8

	<p>3 цикл Хэтча и Слэка</p> <p>4 ни один из перечисленных</p>	
В циклическом транспорте электронов участвуют ...	<p>1 Фотосистема 2</p> <p>2 Фотосистема 1 и комплекс цитохромов В6-F</p> <p>3 Фотосистема 1, ФС 2 и комплекс цитохромов В6-F</p> <p>4 Фотосистема 2 и комплекс цитохромов В6-F</p>	П.Т9
Ядром молекулы хлорофилла является ...	<p>1 пиридиновое кольцо</p> <p>2 индольное кольцо</p> <p>3 порфириновое кольцо</p> <p>4 пуриновое кольцо</p>	П.Т10
Хлорофиллы не растворимы в ...	<p>1 ацетоне</p> <p>2 бензоле</p> <p>3 воде</p> <p>4 этиловом спирте</p>	П.Т11
Объект физиологии растений: а) в) б) г)	<p>1 эукариотный организм, осуществляющий фототрофный;</p> <p>2 голосеменные;</p> <p>3 покрытосеменные;</p> <p>4 прокариотные организмы.</p>	П.Т12
При аэробном окислении глюкозы в процессе дыхания образуется молекул АТР:	<p>1 30</p> <p>2 38</p> <p>3 25</p> <p>4 8</p>	П.Т13
Элементы, которые присутствуют в тканях в концентрациях 0,001% и ниже от сухой массы тканей называют: а) в) б) г)	<p>1 органогенами;</p> <p>2 макроэлементами;</p> <p>3 минеральным составом;</p> <p>4 микроэлементами.</p>	П.Т14
Жаростойкость- способность растений приспосабливаться, сохраняя	<p>1 обезвоживании;</p>	П.Т15

жиздеятельность и способность к воспроизведению при: а) в) б) г)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 низких положительных температурах;</li> <li>3 низких отрицательных температурах;</li> <li>4 высоких положительных температурах.</li> </ul>	
На свету интенсивность процесса дыхания не зеленых частей растений:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 уменьшается;</li> <li>2 повышается;</li> <li>3 остается на прежнем уровне;</li> <li>4 сначала уменьшается, а потом повышается.</li> </ul>	П.Т16
Этапы гликолиза:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 подготовительный, окисление, восстановление;</li> <li>2 подготовительный, первое и второе субстратное фосфорилирование;</li> <li>3 субстратное фосфорилирование, окисление ФГА;</li> <li>4 фосфоилирование глюкозы, окисление ФГК.</li> </ul>	П.Т17
Осмосом называется:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 диффузия веществ в клетку;</li> <li>2 способность воды диффундировать;</li> <li>3 прохождение растворителя в раствор через полупроницаемую мембрану;</li> <li>4 максимальная способность раствора поглощать воду.</li> </ul>	П.Т18
Реакции гликолиза протекают в:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 цитозоле и хлоропластах;</li> <li>2 цитоплазме и митохондриях;</li> <li>3 хлоропластах и глиоксисомах;</li> <li>4 митохондриях и хлоропластах.</li> </ul>	П.Т19
Какое химическое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления в клетке:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 белок;</li> <li>2 АТФ;</li> <li>3 NaCl;</li> <li>4 липиды.</li> </ul>	П.Т20

--	--	--

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 6 (3)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции	30	
лабораторная работа	Введение. Физиология клетки	6	
лабораторная работа	Водный обмен и минеральное питание	12	
лабораторная работа	Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции	15	
лабораторная работа	Фотосинтез. Дыхание	12	
практическая работа	Введение. Физиология клетки	3	
практическая работа	Водный обмен и минеральное питание	6	
практическая работа	Рост и развитие. Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции	6	
практическая работа	Фотосинтез. Дыхание	6	
тест по итогам занятия	Рост и развитие.	30	

	Устойчивость растений. Системы регуляции и интеграции		
Максимальный текущий балл		126	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
Максимальный аттестационный балл		30	20
Критерии оценивания		<p>16-30 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач</p> <p>0-15 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.</p>	
Общий балл по дисциплине		156	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

## 5. Список используемых сокращений

### Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР



кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т