

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2025 16:25:38
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Николаева Н.Е.

29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиология растений

Закреплена за кафедрой:	Ботаники
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль):	Биология и экология
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	5,6

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Курочкин Сергей Алексеевич

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Цель – дать студентам современные представления о природе основных физиолого-биохимических процессах зеленого растения, механизмах их регулирования на разных уровнях организации растительного организма и основных закономерностях взаимоотношений этого организма с внешней средой.

Задачи :

Задачи – представить основные сведения о физиолого-биохимических процессах, происходящих на разных уровнях организации растительного организма; дать современные представления по основным направлениям физиологии растений – растительной клетки, фотосинтезу, дыханию и водному обмену.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Анатомия и морфология растений

Микробиология

Интродукция и акклиматизация растений

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Ботаника

Систематика низших и высших растений

почвоведение

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	7 ЗЕТ
Часов по учебному плану	252
в том числе:	
самостоятельная работа	112
часов на контроль	27

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.1: Применяет знание основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способов восприятия, хранения и передачи информации в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики и осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи

ОПК-2.3: Принимает участие в работах с применением экспериментальных методов оценки состояния живых объектов, выявляет взаимосвязь состояния объекта с факторами окружающей среды для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

ОПК-8.1: Выполняет сбор, обработку и систематизацию полевой и лабораторной информации для осуществления профессиональной деятельности, анализирует полученные результаты

ОПК-8.2: Работает с основными типами современного экспедиционного и лабораторного оборудования для осуществления профессиональной деятельности

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	6
зачеты	5

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1.				
1.1	Введение.	Лек	5	2	
1.2	введение. клетка.	Лаб	5	2	
1.3	ТЕМА 1. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ	Лек	5	8	
1.4	ТЕМА 1. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ	Лаб	5	8	
1.5	ТЕМА 1. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ	Ср	5	19	
1.6	ТЕМА 2. ФОТОСИНТЕЗ	Лек	5	8	
1.7	ТЕМА 2. ФОТОСИНТЕЗ	Лаб	5	8	
1.8	ТЕМА 2. ФОТОСИНТЕЗ	Ср	5	19	
1.9	ТЕМА 3. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ	Лек	5	8	
1.10	ТЕМА 3. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ	Лаб	5	8	
1.11	ТЕМА 3. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ	Ср	5	19	
1.12	ТЕМА 4. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ	Лек	5	8	
1.13	ТЕМА 4. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ	Лаб	5	8	
1.14	ТЕМА 4. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ	Ср	5	19	
1.15	ТЕМА 5. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ	Лек	6	3	
1.16	ТЕМА 5. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ	Лаб	6	7	
1.17	ТЕМА 5. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ	Ср	6	9	

1.18	ТЕМА 6. ФИЗИОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	Лек	6	3	
1.19	ТЕМА 6. ФИЗИОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	Лаб	6	7	
1.20	ТЕМА 6. ФИЗИОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	Ср	6	9	
1.21	ТЕМА 7. ФИЗИОЛОГИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ	Лек	6	3	
1.22	ТЕМА 7. ФИЗИОЛОГИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ	Лаб	6	7	
1.23	ТЕМА 7. ФИЗИОЛОГИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ	Ср	6	9	
1.24	ТЕМА 8. УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ	Лек	6	6	
1.25	ТЕМА 8. УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ	Лаб	6	9	
1.26	ТЕМА 8. УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ	Ср	6	9	
1.27		Экзамен	6	27	

Образовательные технологии

Проектная технология
 Технологии развития критического мышления
 Активное слушание
 Технологии развития дизайн-мышления

Список образовательных технологий

1	Проектная технология
2	Технологии развития критического мышления
3	Активное слушание
4	Технологии развития дизайн-мышления

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

см. приложение

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

см. Приложение

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы Виды работ	Баллы
--------	-----------------	-------

5 семестр

I модуль Текущий. Темы: №№1-4 Контрольная работа. Решение задач.

Тесты. 15

Отчет по теме. 15

Итого: 30

II модуль Текущий. Темы: №№5-8 Контрольная работа. Решение задач.

Тесты. 15

Отчет по теме. 15
Итого: 30
Всего: 60 - экзамен

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Кузнецов, Дмитриева, Физиология растений в 2 т. Том 2, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-01713-7, URL: https://urait.ru/bcode/537375
Л.1.2	Кузнецов, Дмитриева, Физиология растений в 2 т. Том 1, Москва: Юрайт, 2021, ISBN: 978-5-534-01711-3, URL: https://urait.ru/bcode/468613

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Алехина, Балнокин, Гавриленко, Чуб, Ермаков, Физиология растений, Москва: Academia, 2007, ISBN: 978-5-7695-3688-5, URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts/1001458ogl.pdf

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	: Л.1.1 RU-LAN-BOOK-131084 Физиология растений учебное пособие (курс лекций) для бакалавров направления подготовки «лесное дело» Корягин Ю. В., Куликова Е. Г., Корягина Н. В. Пенза: ПГАУ 2019 1
----	---

Перечень программного обеспечения

1	Google Chrome
---	---------------

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ЮРАИТ»
2	ЭБС «Лань»
3	ЭБС BOOK.ru
4	ЭБС ТвГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-324	микроскопы , термостат, центрифуга, холодильник «Чинар», электроплитки, стерилизатор, весы торсионные, светильники настольные, шкаф сушильный,

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9. Выращивание растений без почвы. Питательные смеси. Физиологические основы применения удобрений. Беспочвенные методы выращивания растений. Гидропоника. Аэропоника.
10. Органические и неорганические виды удобрений.

Тема 6.

1. Понятие "рост" и "развитие" растений.
2. Общие закономерности роста. Типы роста у растений: апикальный, базальный, интеркалярный, радиальный. 3. Клеточные основы роста. Фазы роста; эмбриональная, растяжения, дифференцировки; их физиологические особенности.
4. Влияние температуры, света и других внешних факторов на интенсивность роста. 5. Явление покоя. Покой глубокий и вынужденный. Физиология прорастания покоящихся органов. 6. Понятие фитогормона. Ауксины.
7. Гиббереллины.
8. Цитокинины.
9. Абсцизовая кислота (АБК). Этилен.
10. Брассиностероиды.
11. Синтетические регуляторы и ингибиторы роста (гербициды, ретарданты, морфактины, дефолианты и десиканты), их практическое применение.
12. Ростовые и тургорные движения растений.

Тема 7.

1. Биологическая роль дыхания в жизни растения. 2. Вклад отечественных и зарубежных ученых в становление и развитие учения о дыхании. 3. Теории механизмов биологического окисления (теория дыхания Палладина, Перекисная теория окисления Баха. Теория Костычева). 4. Каталитические системы дыхания (дегидрогеназы, оксидазы, карбоксилазы, трансферазы и др.). 5. Митохондрии. Их структура и функции. 6. Пути окисления органических веществ в клетке. Пентозомонофосфатный путь. Гликолиз. Различные виды брожения. Цикл Кребса. Глиоксилатный цикл. Характеристика основных стадий циклов. 7. Зависимость дыхания от факторов внешней среды.

Тема 8.

1. Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Экологический стресс. Стресс-белки. 2. Реакция растений на водный дефицит (засухоустойчивость растений). 3. Реакция растений на температуру. Жароустойчивость растений. Холодоустойчивость растений. Морозоустойчивость растений.
4. Реакция растений на высокое недержание соли в почве (солеустойчивость растений). Засоление почв (солонцы, солончаки, солоди).
5. Особенности загрязнения почв тяжелыми металлами. Токсичность их для растений. 6. Радиоустойчивость растений и ее механизмы.
7. Загрязнение атмосферы газами.
8. Физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам. 9. Вторичный метаболизм растений. Терпены. Фенольные соединения (кумарины, флавоноиды, танины, лигнин). Азотосодержащие вторичные вещества.

2. Тестовые задания (См. Методическую разработку). Пример:

Тема 1. Особенности строения растительной клетки (один или несколько правильных ответов)

1. У прокариот, в сравнении с эукариотами, отсутствуют
а) митохондрии; б) хлоропласты; в) лизосомы; г) кольцевая ДНК
2. Вместо митохондрий и пластид у прокариот имеются
а) мезосомы; б) ЭПР; в) лизосомы; г) комплекс Гольджи
3. В мембранах эукариот...
а) один слой липидов; б) два слоя липидов; в) три слоя липидов; г) четыре слоя липидов
4. В клетке осуществляют синтез белков – трансформацию матричной, или информационной, РНК
а) митохондрии; б) рибосомы; в) лейкопласты; г) лизосомы
5. Органеллы клетки, обеспечивающие энергетические потребности клеток
а) митохондрии; б) рибосомы; в) пероксисомы; г) лизосомы
6. многочисленны в клетках листьев, где они тесно связаны с хлоропластами. В них окисляется синтезируемая в хлоропластах в ходе фотосинтеза гликолевая кислота и образуется аминокислота глицин, которая в митохондриях превращается в серин.
7. Распределить. В состав клеточной стенки входят А) структурные компоненты, Б) компоненты матрикса стенки, В) инкрустирующие компоненты и Г) вещества, откладывающиеся на поверхности стенки
а) кутина; б) воска; в) лигнина; г) суберина; д) гемицеллюлозы; е) пектина; ж) белки; з) целлюлоза
8. является важной частью клетки, ее внутренней средой. Она представляет собой сложную коллоидную систему, которая образована белками, нуклеиновыми кислотами, углеводами, водой и другими веществами.
9. Распределить. В состав клетки входят А) двумембранные органеллы, Б) одномембранные органеллы и В)

немембранные органеллы:

а) пластиды; б) митохондрии; в) клеточное ядро; г) рибосомы; д) клеточный центр; е) ЭПР; ж) комплекс Гольджи; з) лизосомы; и) вакуоли;

3. Решение задач по заданным темам. (см. Методическую разработку). Пример:

Тема 1. Особенности строения растительной клетки.

1. С помощью, каких приемов можно отличить живую клетку от мертвой?
2. Побег элодеи выдержан в течение 1 ч в растворе нейтрального красного, после чего оторвали листья и рассмотрели на светлом фоне. Нижние (взрослые) листья окрасились полностью, средние - частично, а у самого молодого листа был окрашен только кончик. Как объяснить полученный результат?
3. Какие особенности клетки придают ей свойства осмотической системы? Чем отличается растительная клетка от осмометра?
4. У какого растения выше осмотическое давление клеточного сока: у выросшего в тенистом влажном месте или у растущего в степи? Как объяснить эти различия?
5. В клетках каких растений выше концентрация клеточного сока: у растущих на солончаках или на незасоленных почвах? С чем это связано?
6. Клетка с осмотическим давлением клеточного сока 1 МПа погружена в раствор KCl, осмотическое давление которого 2 МПа. Что произойдет с клеткой?
7. Что занимает пространство между клеточной стенкой и цитоплазмой в плазмолизированной клетке?
8. Клетка погружена в дистиллированную воду. В каком случае клетка будет всасывать воду, а в каком не будет?
9. В 6 сосудов налиты растворы NaCl с концентрациями 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0 М. В эти растворы погрузили полоски, вырезанные из картофельного клубня, длина которых равнялась 40 мм. Как объяснить полученные результаты? Почему длина полосок оказалась одинаковой в трех последних растворах?
10. Две живые клетки соприкасаются друг с другом. Куда будет передвигаться вода, если у первой клетки осмотическое давление клеточного сока равно 1,1 МПа, тургорное давление - 0,4 МПа, а у второй клетки соответствующие показатели равны 1,5 и 1,2 МПа?

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации

Выполнение лабораторной работы. Отчет по теме.

Влияние сахарозы на морозоустойчивость растительных клеток

СОДЕРЖАНИЕ

1. Определение влияния сахарозы на морозоустойчивость клеток корнеплода свеклы.

ЗАДАНИЯ

1. Приготовить растворы сахарозы разной концентрации и высечки из корнеплода свеклы.
2. Провести опыты и определить влияние сахарозы на морозоустойчивость клеток корнеплода свеклы.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) корнеплод красной свеклы; 2) растворы сахарозы 0,5 М и 1 М; 3) 8%-ный раствор NaCl; 4) снег или толченый лед; 5) поваренная соль; 6) шпатель и стакан; 7) термометр до -250С; 8) марлевые салфетки; 9) бритвы; 10) пробочное сверло диаметром 5-6 мм; 11) микроскоп и все для микроскопирования; 12) чашки Петри; 13) фильтровальная бумага;

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При замерзании растительных клеток в межклетниках образуются кристаллы льда, которые оттягивают воду от клеток. Если цитоплазма недостаточно морозоустойчива, то она, не выдержав обезвоживания, а также механического давления льда, коагулирует, а мембраны утрачивают полупроницаемость. По окраске раствора судят о степени повреждения клеток. Сахароза и другие олигосахариды повышают морозоустойчивость клеток, выступая в качестве защитных веществ.

Ход работы. 1. Вырезать из корнеплода сверлом цилиндр, который разделить на 9-12 высечек, толщиной 5 мм. Промыть высечки до полного удаления сока.

2. В каждую пробирку поместить одинаковое количество высечек.

3. В 1-ю пробирку налить 5 мл воды, во 2-ю – столько же 0,5 М раствора сахарозы, в 3-ю – 1 М раствор сахарозы.

4. Приготовить охлаждающую смесь из 3 частей снега или льда добавить 1 часть поваренной соли. Перемешать. Температура смеси должна быть -200С.

5. Погрузить все пробирки в эту смесь на 15-20 минут, после чего поставить в стакан с водой комнатной температуры.

6. После полного оттаивания отметить окраску жидкости в пробирках и окраску высечек.

7. Проверить жизнеспособность клеток, сделав срезы из разных пробирок и опустив их в раствор 8% -го NaCl. Под микроскопом через 20 минут при малом увеличении посчитать количество плазмолизированных клеток.

8. Заполнить таблицу:

Вариант опыта	Окраска наружного раствора	Окраска высечек	Количество плазмолизированных клеток, %
---------------	----------------------------	-----------------	---

Вода			
------	--	--	--

Сахароза 0,5 М			
----------------	--	--	--

Сахароза 1М			
-------------	--	--	--

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем различия между вариантами опыта?
2. Как защищает сахароза клетки корнеплода свеклы?

Критерии оценивания и шкала оценивания

Оценивается: работа с растворами, способность наблюдения и проведения сравнительного анализа влияния сахарозы разной концентрации на морозоустойчивость высечек свеклы, умение работать с предоставленной информацией и материалом, делать общие выводы.

3 балла – работа проведена правильно, наблюдения и полученные результаты и вывод сделаны верно

2 балла – работа проведена правильно, полученные результаты частично верны

1 балл – работа проведена правильно, или с небольшими ошибками, вывод неверен.

0 баллов – работа проведена не правильно и вывод сделан неверно

Решение тестов.

1. Каротиноиды поглощают свет

а) в сине-фиолетовой и синей частях спектра; б) в желто-зеленой и оранжевой частях спектра; в) в оранжево-красной и фиолетовой частях спектра; г) в оранжево-красной и желтой частях спектра

2. Для каких растений характерны фикобилины

а) водорослей; б) мхов; в) лишайников; г) высших растений

3. Сколько молекул АТФ образуется при циклическом и нециклическом фотофосфорилировании

а) 6 б) 5 в) 4 г) 3

Критерии оценивания и шкала оценивания

От 0,5 до 15 баллов (в зависимости от количества тестов и правильных ответов)

Оценивается уровень базовых знаний по физиологии растений, умение выявлять отличительные признаки растений.

Вопросы с развернутым вариантом ответа.

1. Понятие рост и развитие растений.

2. Макроэлементы.

3. Устойчивость растений к низким положительным температурам.

Критерии оценивания и шкала оценивания

Оценивается умение давать правильную характеристику по поставленным вопросам:

3 балла – дан полный исчерпывающий ответ на вопрос.

2 балла – в ответе допущены несущественные ошибки.

1 балл – ответы неполные и допущены ошибки.

0 баллов – допущены серьезные ошибки, дан фрагментарный ответ.

Отработка пропущенных занятий.

От 1 балла до 10

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Перечень вопросов к зачету:

1. Предмет, задачи, аспекты, уровни, направления физиологии растений.

2. Связь физиологии растений с другими биологическими науками.

3. Объект изучения физиологии растений. Клетка - как организм и как элементарная структура многоклеточного организма зеленого растения.

4. Специфические особенности растительной, грибной и животной клетки.

5. Основные структурные элементы эукариотной клетки.

6. Физико-химические свойства протоплазмы (проницаемость, вязкость, движение и др.)

7. Источники энергии в биологических системах. Автотрофность и гетеротрофность.

8. Сущность и значение фотосинтеза. Работы К.А. Тимирязева.

9. Пигментные системы.

10. Хлорофиллы.

11. Фикобилипротеины.

12. Каротиноиды.

13. Первичные процессы фотосинтеза.

14. Темновая стадия фотосинтеза.

15. Фотодыхание.

16. Цикл Хэч-Слэка-Карпилова.

17. САМ- тип метаболизма.

18. Особенности фотосинтеза у растений разных экологических групп.

19. Экология фотосинтеза.

20. Учение о дыхании. Значение и сущность.

21. Теория дыхания Палладина.

22. Перекисная теория окисления Баха.

23. Теория дыхания и брожения Костычева.

24. Пентозомонофосфатный путь окисления глюкозы.

25. Гликолиз.

26. Различные виды брожения.

27. Цикл Кребса.
28. Гликолатный цикл.
29. Экология дыхания.
30. Значение воды в жизнедеятельности растений.
31. Основные закономерности поглощения воды клеткой.
32. Механизм передвижения воды по растению.
33. Пути ближнего и дальнего транспорта.
34. Выделение воды растением.
35. Гуттация. Транспирация.
36. Устьичная и кутикулярная транспирация.
37. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.

2. Перечень вопросов к экзамену:

38. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере.
39. Потребность растений в элементах минерального питания.
40. Классификация минеральных элементов, необходимых для растений.
41. Физиолого-биохимическая роль основных элементов питания.
42. Азот. Сера. Фосфор. Калий. Кальций. Магний.
43. Микроэлементы. Современные представления о роли микроэлементов в метаболизме растений.
44. Выращивание растений без почвы.
45. Питательные смеси. Гидропоника.
46. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая сельскохозяйственных растений.
48. Удобрения.
49. Рост и развитие. Онтогенез.
50. Этапы онтогенеза высших растений. Ювенильный этап. Этап старости и отмирания.
51. Дифференцировка и рост растений.
52. Регенерация у растений.
53. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
54. Фитогормоны.
55. Использование синтетических регуляторов роста в растениеводстве.
56. Способы движения у растений. Внутриклеточные движения.
57. Ростовые движения.
58. Тургорные обратимые движения.
59. Способы защиты и надежность растительных организмов.
60. Физиология стресса.
61. Засухоустойчивость и устойчивость к перегреву.
62. Устойчивость растений к низким температурам.
63. Солеустойчивость.
64. Устойчивость к недостатку кислорода.
65. Газоустойчивость.
66. Радиоустойчивость.
67. Устойчивость растений к инфекционным болезням.

3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

А. Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)

ОПК-2,2. Ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики и осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи

Б. Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации (2–3 примера заданий)

Решение задач:

1. К спиртовой вытяжке из зеленого листа добавили вдвое больший объем бензина, взболтали и дали отстояться. Какова будет окраска спиртового и бензинового слоев? Как это объяснить?
2. К спиртовой вытяжке из зеленого листа добавили несколько капель 20%-ного раствора КОН, прилили бензин, тщательно взболтали и дали отстояться. Какова будет окраска спирта и бензина? Какие вещества будут растворены в указанных растворителях?
3. С помощью какой реакции можно доказать, что в молекуле хлорофилла содержится атом магния?

Критерии оценивания и шкала оценивания

10 задач

Имеется полное верное решение, одной задачи, включающее правильный ответ – 0,5 балла.

Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за ошибки в написании уравнения реакции или арифметической ошибке – 0,3 балла.

Решение не дано – 0 баллов.

Зачет/ незачет

Тестовые задания:

1. Ввел понятие стресс - а) Г. Селье; б) Н.Е. Введенский; в) К.А. Тимирязев; г) Ч. Дарвин 2. При стрессах в клетках возрастает содержание а) белков, сахаров; б) углеводов, пролина; в) жиров, сахаров; г) углеводов, жиров 3. Растения, произрастающие на засоленных почвах – а) гликогалофиты; б) эвгалофиты; в) криногалофиты; г) солевывделяющие галофиты Критерии оценивания и шкала оценивания Правильно выбран вариант ответа – 0,5 балла . Тест из 20 заданий
--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
1. Методические рекомендации по подготовке и выполнению лабораторных занятий. Все лабораторные занятия должны быть выполнены в ходе изучения курса для получения зачета. Работы выполняются в аудитории с использованием рабочей тетради, где отражаются все полученные результаты в ходе работ. Устно рассматриваются контрольные вопросы после каждой лабораторной работы. Пример работы из методической разработки. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 11. Определение сосущей силы упрощенным методом (по А. Уршпрунгу) СОДЕРЖАНИЕ 1. Определение сосущей силы клеток упрощенным методом у клубней картофеля. ЗАДАНИЯ 1. Приготовить растворы нужной концентрации. 2. Провести опыты и изучить влияние концентрации растворов на сосущую силу растительных клеток. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) клубни картофеля; 2) 1 М р-р NaCl или сахарозы; 3) скальпель; 4) линейка; 5) мм бумага; 6) фильтровальная бумага; 7) 8 пробирок в штативе; 8) стакан с водой; 9) одноразовые шприцы; 10) пробочное сверло. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ Поступление воды в клетку определяется ее сосущей силой (S), которая зависит от степени насыщения клетки водой.	

Определение сосущей силы клеток упрощенным методом Уршпрунга осуществляется путем подбора равновесного раствора, в котором не происходит ни потери, ни поглощения воды клетками. Достоинство данного метода – простота и возможность непосредственно наблюдать за изменением тургора в зависимости от степени насыщения клеток водой.

Цель работы: определить сосущую силу клеток клубней или корнеплодов.

Техника безопасности: Работа с растворами солей

Ход работы. 1. Приготовить в пробирках по 10 мл растворы следующих концентраций: 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 смесивая соответствующие количества 1 М р-ра NaCl и воды. В одну из пробирок налить просто воду.

2. Вырезать из клубня картофеля бруски длиной 40–50 мм, шириной около 10 мм и толщиной примерно 3–5 мм (резать лучше поперек клубня). Важно, чтобы все бруски имели одинаковые размеры.

3. Измерить полученные бруски по длине и поместить в растворы по одному кусочку.

4. Через 30 минут бруски вынимают из растворов и снова измеряют.

5. Результаты записывают в тетрадь.

Изотонический коэффициент для растворов следующих концентраций: 0,1=1,83; 0,2=1,78; 0,4=1,73; 0,6=1,68; 0,8=1,64; 1,0=1,62

6. Объясните причину изменения размеров полосок в растворах разной концентрации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Осмотические явления в растительной клетки.

Как измениться размер полосок в растворах разной концентрации?

2. Методические материалы для самостоятельной работы.

Самостоятельные работы представляют собой один из основных видов учебной деятельности студентов. На современном этапе образования этому виду деятельности придается существенное значение. Выполнение самостоятельных работ способствует сознательному усвоению теоретического материала, выработке навыков работы с литературой, помогает в подготовке к зачету. Кроме того, это один из видов текущего контроля в рейтинговой системе обучения. Основная часть предлагаемых заданий для самостоятельной работы нацелена на изучение теоретического материала. Для самостоятельного изучения студентам предложен материал, который не рассматривается на лекциях или рассматривается лишь обзорно.

Самостоятельная работа проверяется в ходе лабораторных занятий в методических указаниях, с последующим критическим анализом и аргументированным представлением собственной точки зрения в виде презентации или дополнительного доклада и премируется дополнительными баллами.

3. Требования к рейтинг-контролю (для зачета)

Модули	Темы	Виды работ
Баллы		
5 семестр		
I модуль	Текущий. Темы: №№1-2	Контрольная работа. Решение задач. Тесты. 25
Отчет по теме.	25	
Итого:		
50		
II модуль	Текущий. Темы: №№3-4	Контрольная работа. Решение задач. Тесты. 25
Отчет по теме.	25	
Итого:		
50		
Всего:		
100		

4. Требования к рейтинг-контролю (для экзамена)

Модули	Темы	Виды работ
Баллы		
6 семестр		
I модуль	Текущий. Темы: №№5-6	Контрольная работа. Решение задач. Тесты. 15
Отчет по теме.	15	
Итого:		
30		
II модуль	Текущий. Темы: №№7-8	Контрольная работа. Решение задач. Тесты. 15
Отчет по теме.	15	
Итого:		
30		
Всего:		
60		

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Битюцкий Н. П. Минеральное питание растений: учебник / Н. П. Битюцкий. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - 548 с. : ил. - ISBN 978-5-288-05527-0 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458374>

2. Корягин, Ю. В. Физиология растений : учебное пособие / Ю. В. Корягин, Е. Г. Куликова, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131084> (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Садохин А. П. Концепции современного естествознания : учебник / А. П. Садохин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 447 с. : табл. - ISBN 978-5-238-01314-5 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115397>
2. Хромова, Т. М. Ботаника с основами физиологии растений : учебник для вузов / Т. М. Хромова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-8458-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193291> (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
3. Тулякова О. В. Биология с основами экологии : учебное пособие / О. В. Тулякова. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 689 с. : ил., табл. - ISBN 978-5- 4458-9091-1; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235801>

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			