

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 11.07.2025 09:37:34
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4f6c3ad1bf35f08

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



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Мейсунова А. Ф.

29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиология растений

Закреплена за кафедрой:	Ботаники
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль):	Биология в системе основного, среднего общего и среднего профессионального образования
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	5

Программу составил(и):

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Изучение теоретических знаний разнообразия растительных организмов и грибов, методов исследования, классификации и описания их биологических, физиологических и экологических особенностей.

Задачи :

1. Изучение основных сведений о физиолого-биохимических процессах, происходящих на разных уровнях организации растительного организма;
2. Изучение современных представлений по основным направлениям физиологии растений – растительной клетки, фотосинтезу, дыханию, водному обмену, минеральному питанию, росту и развитию растения, устойчивости.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

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:

Анатомия и морфология растений

Систематика растений

Неорганическая и органическая химия

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	47
часов на контроль	27

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

ПК-1.2: Использует знания в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов живого мира при планировании и реализации образовательного процесса

ПК-2.1: Использует знания в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов живого мира для проектирования и реализации основных образовательные программы в области биологии

ПК-3.2: Использует теоретические знания и практические умения и навыки в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов живого мира для решения профессиональных задач

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	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	Клетка. Строение.	Лек	5	1	
1.2	Фотосинтез	Лек	5	2	
1.3	фотосинтез	Лаб	5	2	
1.4	фотосинтез	Ср	5	8	
1.5	дыхание растений	Лек	5	2	
1.6	дыхание растений	Лаб	5	4	
1.7	дыхание растений	Ср	5	13	
1.8	рост и развитие	Лек	5	2	
1.9	рост и развитие	Лаб	5	6	
1.10	рост и развитие	Ср	5	5	
1.11	минеральное питание	Лек	5	4	
1.12	минеральное питание	Ср	5	4	
1.13	минеральное питание	Ср	5	5	
1.14	Водообмен растений	Лек	5	2	
1.15	водообмен	Лаб	5	2	
1.16	водообмен	Ср	5	5	
1.17	устойчивость растений	Лек	5	4	
1.18	устойчивость растений	Лаб	5	3	
1.19	устойчивость растений	Ср	5	7	
1.20	курс	Экзамен	5	27	

Образовательные технологии

Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)

Информационные (цифровые) технологии

Активное слушание

Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)

Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Активное слушание
4	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)

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

Требования к рейтинг-контролю (для зачета)

Модули Темы Виды работ Баллы

5 семестр

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

Тесты. 25

Отчет по теме. 25

Итого: 50

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

Тесты. 25

Отчет по теме. 25

Итого: 50

Всего: 100

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

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Кузнецов, Дмитриева, Физиология растений в 2 т. Том 1, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-01711-3, URL: https://urait.ru/bcode/535709

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Кузнецов, Дмитриева, Физиология растений в 2 т. Том 2, Москва: Юрайт, 2021, ISBN: 978-5-534-01713-7, URL: https://urait.ru/bcode/470270

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 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

см. приложение

Приложение

5-324	микроскопы , термостат, центрифуга, холодильник «Чинар», электроплитки, стерилизатор, весы торсионные, светильники настольные, шкаф сушильный, баня комбинированная, переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-318	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

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 смешивая 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 клетке.

Как изменится 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.

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

1. Вопросы для контрольных работ.

Тема 1. Особенности строения растительной клетки

1. Каковы структурные особенности растительной клетки? Чем клетки животных отличаются от растительных клеток?
2. Охарактеризуйте главные компоненты, входящие в состав клеточной оболочки, их химическую структуру, характер связей, возникающих между ними.
3. Опишите физиологические процессы и структуру ядра.
4. Что такое трансгенные растения? Как их получают и какое значение они имеют?
5. Дайте определение понятиям «диффузия» и «осмос».
6. Чем определяется направление диффузии?
7. Что такое водный потенциал клетки? Каковы его составляющие?
8. Охарактеризуйте этапы поступления ионов в клетку. Каково их значение?
9. Что является источником энергии для процессов активного транспорта?

Тема 2. Фотосинтез.

1. Что такое гетеротрофный и автотрофный тип питания?

2. Каковы особенности поступления углекислого газа из атмосферы к зеленым пластидам? Что способствует и что затрудняет этот процесс?
3. Назовите известные вам типы пластид. Какова их взаимосвязь?
4. Что такое пигменты? Какова их физиологическая роль?
5. Химическое строение молекулы хлорофилла.
6. В чем значение работ К.А. Тимирязева?
7. Какова физиологическая роль каротиноидов, фикобилинов? Что такое хроматическая адаптация?
8. Кратко охарактеризуйте основные этапы фотосинтеза. Какие существуют доказательства, что фотосинтез включает световые и темновые реакции?
9. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.
10. Цикл Кальвина. Назовите и охарактеризуйте основные фазы цикла Кальвина.
11. Цикл Хэтч-Слэка-Карпилова.
12. Что такое фотодыхание?
13. Охарактеризуйте основные особенности САМ-пути фотосинтеза.
14. Приведите примеры взаимного влияния внешних факторов на интенсивность фотосинтеза.

Тема 3.

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 4, 5.

1. Объясните, почему К.А.Тимирязев называл транспирацию «необходимым физиологическим злом»?
2. Каково соотношение количества воды, испаряемой через устьица и со свободной водной поверхности той же площади? Чем это объясняется?
3. Какие типы движения устьиц вам известны? Каков их механизм? Каково значение АБК и ионов K^+ в механизмах?.
4. Почему ветер усиливает транспирацию, а опушенность листьев уменьшает транспирацию?

5. Охарактеризуйте основные силы, вызывающие поступление воды в клетки корня. В чем роль процессов метаболизма?
6. Что такое плач растений? Каков механизм этого процесса?
7. Как свойства почвы влияют на поступление воды в клетки корня? Какие силы препятствуют поступлению воды из почвы?
8. Ближний и дальний транспорт воды.
9. Объясните сущность теории сцепления
10. Охарактеризуйте растения разных экологических групп по отношению к воде.

Тема 6.

1. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере.
2. Потребность растений в элементах минерального питания.
3. Классификации минеральных элементов.
4. Роль процессов диффузии и адсорбции, их характеристика.
5. Ближний транспорт ионов в тканях корня.
6. Дальний транспорт.
7. Азот. Сера. Фосфор. Калий. Кальций. Магний. Железо.
8. Микроэлементы. Физиологическая роль меди, марганца, молибдена, цинка, бора .
9. Выращивание растений без почвы. Питательные смеси. Физиологические основы применения удобрений. Беспочвенные методы выращивания растений. Гидропоника. Аэропоника.
10. Органические и неорганические виды удобрений.

Тема 7.

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 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 содержание 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

5.2.Оценочные материалы для проведения основной аттестации

1. Перечень вопросов к экзамену:

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. Глиоксилатный 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.
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.

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.			