

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2025 16:42:04
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec2ad1bf35f08

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

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Спирина У.Н.

29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиология растений

Закреплена за кафедрой:	Ботаники
Направление подготовки:	35.03.01 Лесное дело
Направленность (профиль):	Комплексное изучение лесных и урбоэкосистем
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	5

Программу составил(и):

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

Тверь, 2025

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.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:

Систематика растений,

Растениеводство,

Лесное дело, Цветоводство

Лекарственные и эфиромасличные растения

Плодоводство

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	57

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

ОПК-1.3: Использует базовые знания ботаники, зоологии, микробиологии, экологии и почвоведения в профессиональной деятельности

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
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. введение.				
1.1	Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ Физиология растений - наука о функциях растительных организмов. Аспекты физиологии растений. Предмет физиологии растений. Связь физиологии растений с другими биологическими науками - биохимией, биофизикой, молекулярной биологией, генетикой и др. Специфика задач физиологических исследований. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, уровень биоценоза) как необходимое условие прогресса фитофизиологии. Объект физиологии растений - организмы (эукариоты), осуществляющие фотоавтотрофный образ жизни. Космическая роль зеленого растения. Этапы развития физиологии растений, их связь с общим развитием растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений. Основные проблемы современной фитофизиологии.	Лек	5	1	
1.2	Физиология растений - наука о функциях растительных организмов. Аспекты физиологии растений. Предмет физиологии растений. Связь физиологии растений с другими биологическими науками - биохимией, биофизикой, молекулярной биологией, генетикой и др. Специфика задач физиологических исследований.	Лек	5	1	
1.3	Раздел 2. ТЕМА 1. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ Клетка как организм и как элементарная структура многоклеточного организма зеленого растения. Специфические особенности растительной, животной и грибной клеток.	Лаб	5	2	

1.4	Физико-химические свойства протоплазмы (проницаемость, вязкость, эластические свойства, раздражимость, движение цитоплазмы и органоидов и т.д.). Их физиологическое значение и роль во взаимодействии растения с внешней средой.	Ср	5	4	
1.5	Раздел 3. ТЕМА 2. ФОТОСИНТЕЗ	Лек	5	3	
1.6	Химические свойства пигментов зеленого листа. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии. Свойства хлорофилла.	Лаб	5	3	
1.7	Пути связывания углекислоты Темновая стадия фотосинтеза. Химизм реакций цикла Кальвина. Первичные продукты фотосинтеза, их природа. Первичный синтез углеводов. Цикл Хэч-Слэка-Карпилова. САМ - тип метаболизма. Их экологическая роль. Фотодыхание. Химизм, локализация в клетке, физиологическое значение.	Ср	5	16	
1.8	Раздел 4. ТЕМА 3. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИ	Лек	5	6	
1.9	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенного диоксида углерода (по П. Бойсен-Йенсену). Влияние температуры и реакции среды на активность β-фруктофуранозидазы.	Лаб	5	2	
1.10	Типы окислительно-восстановительных реакций Пути окисления органических веществ в клетке. Основные пути диссимиляции углеводов.	Ср	5	6	
1.11	Раздел 5. ТЕМА 4. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИ	Лек	5	5	
1.12	Определение сосущей силы растительных клеток по изменению концентрации растворов (метод струек В.С. Шардакова). Определение сосущей силы упрощенным методом (по А.Уршпрунгу). Определение водопроводимости древесины	Лаб	5	2	
1.13	Строение устьиц и механизмы их движений, влияние света. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Влияние внешних факторов на интенсивность транспирации (света, температуры, влажности воздуха и почвы и др.).	Ср	5	9	
1.14	Раздел 6. ТЕМА 5. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ	Лек	5	4	

1.15	Определение транспирации завядающих побегов (по Арланду). Водообмен сосны.	Лаб	5	2	
1.16	Корень как орган поглощения минеральных элементов и синтеза сложных органических соединений. Роль корней в жизнедеятельности растений.	Ср	5	6	
1.17	Раздел 7. ТЕМА 6. ФИЗИОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	Лек	5	4	
1.18	Микрохимический анализ золы. Антагонизм ионов кальция и водорода.	Лаб	5	2	
1.19	Физиолого-биохимическая роль основных элементов питания Азот. Сера. Фосфор. Калий. Кальций. Магний. Значение. Источники. Круговорот в природе. Микроэлементы. Современные представления о роли микроэлементов в метаболизме растений.	Ср	5	4	
1.20	Раздел 8. ТЕМА 7. ФИЗИОЛОГИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ	Лек	5	8	
1.21	Определение интенсивности транспирации по уменьшению массы срезанных листьев.	Лаб	5	2	
1.22	Ритм роста растений. Большая кривая роста. Математическое выражение скорости роста. Биологические часы. Полярность. Регенерация. Влияние температуры, света и других внешних факторов на интенсивность роста. Явление покоя, его адаптивная функция. Покой глубокий и вынужденный. Физиология прорастания покоящихся органов. Гормональная система растений	Ср	5	9	
1.23	Раздел 9. ТЕМА 8. УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ	Лек	5	2	
1.24	Влияние сахарозы на морозоустойчивость растительных клеток.	Лаб	5	2	
1.25	Особенности загрязнения почв тяжелыми металлами. Токсичность их для растений. Радиоустойчивость растений и ее механизмы.	Ср	5	3	

Образовательные технологии

Игровые технологии

Проектная технология

Технологии развития критического мышления

Список образовательных технологий

1	Игровые технологии
2	Проектная технология

3	Технологии развития критического 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

.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	Корягин Ю. В., Куликова Е. Г., Корягина Н. В., Физиология растений, Пенза: ПГАУ, 2019, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/131084

Перечень программного обеспечения

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

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	ЭБС ТвГУ
3	ЭБС «Лань»
4	ЭБС «ЮРАИТ»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-318	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
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

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? 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?
- 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?
- 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?
- 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.

2. Примеры тестовых заданий:

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

Органеллы клетки, обеспечивающие энергетические потребности клеток а)

митохондрии; б) рибосомы; в) пероксисомы; г) лизосомы

.... 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) кутин; б) воск; в) лигнин; г) суберин; д) гемицеллюлозы; е) пектин; 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. Примеры задач:

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?

Какие особенности клетки придают ей свойства осмотической системы? Чем отличается растительная клетка от осмометра?

У какого растения выше осмотическое давление клеточного сока: у выросшего в тенистом влажном месте или у растущего в степи? Как объяснить эти различия?

В клетках каких растений выше концентрация клеточного сока: у растущих на солончаках или на незасоленных почвах? С чем это связано?

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?

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?

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки 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. 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.
47. Удобрения.

48. Рост и развитие. Онтогенез.
49. Этапы онтогенеза высших растений. Ювенильный этап. Этап старости и отмирания.
50. Дифференцировка и рост растений.
51. Регенерация у растений.
52. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
53. Фитогормоны.
54. Использование синтетических регуляторов роста в растениеводстве.
55. Способы движения у растений. Внутриклеточные движения.
56. Ростовые движения.
57. Тургорные обратимые движения.
58. Способы защиты и надежность растительных организмов.
59. Физиология стресса.
60. Засухоустойчивость и устойчивость к перегреву.
61. Устойчивость растений к низким температурам.
62. Солеустойчивость.
63. Устойчивость к недостатку кислорода
64. Газоустойчивость.
65. Радиоустойчивость

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 смещивая 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: №№1-4	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. 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.			

