

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра экологии и химии

«Утверждаю»

Проректор по учебно-
методической работе

_____ Ю.А. Устименко
«06» сентября 2021 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
Б2.В.03 (У) Физиология растений**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

Направленность: **Биология, Химия**

Курс – 3

Семестр – 6

Форма обучения: очная

Всего зачетных единиц – 2 з.е., 72 ч.

Форма отчетности: зачет – 6 семестр.

Программу разработал
кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и декоративного
растениеводства Е.М. Елагина

Одобрена на заседании кафедры
«30» августа 2021 г., протокол №1

Смоленск
2021

1. Место практики в структуре ООП

Практика Б2.В.03 (У) Физиология растений относится к Блоку 2 части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Биология. Химия.

Для освоения учебной практики Б2.В.03 (У) Физиология растений студент должен обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, полученными в результате изучения дисциплин Ботаника, Систематика растений, учебных практик по этим дисциплинам. В свою очередь, учебная практика Б2.В.03 (У) Физиология растений служит научно-практической базой для освоения последующих дисциплин: генетика, теория эволюции, экология.

В ходе практики по физиологии растений решаются задачи расширения, углубления и закрепление знаний процессов жизнедеятельности, протекающих в растительном организме в разных условиях окружающей среды.

2. Планируемые результаты обучения

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-5. Способен использовать научные знания и применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы	<p>Знать: физиологию, особенности онтогенеза; биологические, молекулярно-генетические, клеточные и цитологические механизмы наследственности и изменчивости; научные представления о систематических группах растений; основные биологические, технологические и экологические особенности производства сельскохозяйственной продукции; общую характеристику основных сельскохозяйственных растений, их биологические особенности и экологические требования.</p> <p>Уметь: анализировать биоматериал в лабораторных условиях; работать с микроскопом; анализировать и сопоставлять между собой факты и их теоретические интерпретации; выявлять причинно-следственные связи между явлениями; свободно оперировать основными понятиями и категориями; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; планировать и проводить биологические эксперименты, а также анализировать и интерпретировать их данные.</p> <p>Владеть: методами отбора и анализа биологических проб; методикой исследования биологических объектов; методами световой микроскопии; навыками проведения биологических исследований в лабораторных условиях; навыками анализа и обобщения информации; базовые знания в области биологических наук и применения их методов в различных видах профессиональной деятельности.</p>

3. Тип практики

Вид практики – учебная, тип практики – дополнительный.

4. Место проведения практики

Учебная практика Б2.В.03 (У) Физиология растений проводится на базе лабораторий СмолГУ, включает лабораторно-полевые исследования физиологических процессов растений, произрастающих в городской среде. Изучаются процессы жизнедеятельности: минеральное питание, водный режим, фотосинтез, дыхание, рост растений, развитие растений.

По способу проведения – стационарная практика, проводится дискретно.

5. Этапы прохождения практики

№ п/п	Этапы практики	Содержание этапа
1.	Подготовительный этап	Вводное занятие. Цели, задачи, этапы практики. Инструктаж по технике безопасности при проведении экскурсий и занятий на объектах ландшафтной архитектуры и предприятиях по озеленению города, производству и реализации посадочного материала.
2.	Экспериментальный этап	<p><u>1. Минеральное питание.</u> Определение интенсивности снабжения и потребности растений в основных элементах минерального питания (метод водных культур). Определение рН почвенного раствора в местообитании растительного объекта. Определение осмотического давления клеточного сока растения, наличия в нем основных элементов минерального питания (фосфора, азота, калия). Микрохимический анализ золы исследуемого объекта. Закладка опыта «Изучение особенностей минерального питания растений томатов методом водных культур».</p> <p><u>2. Водный режим растений.</u> Наблюдения за степенью открытости устьиц с помощью метода инфильтрации (в 9.00; 11.00; 13.00 часов). Изучение водного баланса целостного травянистого растения или отдельного побега. Исследование анатомо-морфологических особенностей строения листьев изучаемых растений: изучение анатомического строения верхней и нижней эпидермы листа, мезофилла листа, изучение характерных черт морфологического строения листьев растений. Сопоставление результатов по показателям водного обмена изучаемого растения с литературными данными, на основании чего выявляется принадлежность исследуемого объекта к определенной экологической группе по отношению к воде.</p> <p><u>3. Фотосинтез.</u> Исследование интенсивности фотосинтеза методом ассимиляционной колбы, скорости образования крахмала и обескрахмаливания методом крахмальной пробы у изучаемых растений. Сопоставление данных об интенсивности фотосинтеза с напряженностью метеоусловий в период практики в конкретном биотопе изучаемого растения. Исследование фотосинтетических пигментов в листьях растения методом разделения пигментов по Краусу, методом хроматографии на бумаге и методом фотоколориметрирования. Сопоставление результатов по фотосинтетическим показателям изучаемого растения с литературными данными, на основании чего выявляется принадлежность исследуемого объекта к определенной</p>

		<p>экологической группе по отношению к свету.</p> <p><u>4.Дыхание.</u> Определение интенсивности дыхания разных частей растения (листьев, стеблей) методом Бойсен-Йенсена (в 9.00 и 12.00 часов). Изучение окислительной способности тканей растения: определение активности ферментов каталазы и пероксидазы в разных органах растительного организма.</p> <p><u>5.Рост растений.</u> Определение интенсивности роста стеблей, листьев, корней растений на основе метода меток, измерения сырой и сухой массы органов, площади листовых пластинок, объема корневых систем.</p> <p><u>6.Развитие растений.</u> Проведение фенологических наблюдений за прохождением этапов онтогенеза растений разных видов и разных жизненных форм.</p> <p>Получение и интерпретация результатов эксперимента «Изучение особенностей минерального питания растений томатов методом водных культур».</p>
3.	Подготовка отчета	Итоговая конференция, на которой студенты докладывают результаты проведенной экспериментальной работы, а также дают обоснование, объяснение и интерпретацию полученных данных. Студенты составляют отчеты по учебной практике; проходят тестирование (текущий контроль). Студенты предоставляют преподавателю индивидуальные дневники по учебной практике, которые должны содержать методики проведенных лабораторно-полевых исследований, полученные экспериментальные результаты и выводы.

6. Критерии оценивания результатов освоения практики

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Форма текущего контроля:

- тестирование.

Тесты для промежуточного контроля

1.Транспирация

- поглощение воды растениями
- + испарение воды растениями
- передвижение воды по растению
- распределение воды по органам растения

2.Какое свойство характерно для воды

- + универсальный растворитель
- не используется в качестве материального субстрата для физиолого-биохимических процессов

- не является средой, где протекают все физиолого-биохимические процессы

- не пропускает солнечные лучи

3.Среднее содержание воды в растениях, %

- 60

- 70

+ 85

- 95

4.Величина продуктивности транспирации колеблется в пределах, г/л

- 1...2

+ 2...8

- 8...12

- 12...15

5.Первая фаза транспирации

+ испарение воды из клеток мезофилла в межклетники

- диффузия воды по межклетникам

- диффузия воды из межклетников через устьица в атмосферу

- диффузия воды от поверхности листа

6.В каком агрегатном состоянии находится основная масса воды в растениях

- парообразном

+ жидком

- твердом

- жидкостно-кристаллическом

7.Какая форма воды преобладает в растениях

+ свободная

- коллоидно-связанная

- осмотически-связанная

- гидратационная

8.Устойчивость растений к неблагоприятным факторам выше, если в растениях

больше воды

-свободной

- парообразной

- связанной

- кристаллической

9.В нормальном физиологическом состоянии водный дефицит растений равен, %

+ 5...10

- 10...20

- 20...25

- 25...30

10.Транспирационный коэффициент – это

+ количество воды, израсходованной на создание единицы сухого вещества

- количество сухого вещества в граммах, образованного при испарении 1 литра воды

- количество сухого вещества, израсходованного на испарение 1 литра воды

- количество сухого вещества, расходуемого на поглощение 1 литра воды.

11.Поверхность корней у растений

+ превышает поверхность надземных органов

- примерно равна поверхности надземных органов

- меньше поверхности надземных органов

- зависит от вида растений

12.Какой зоне корней принадлежит решающая роль в снабжении растений водой

- зоне деления

- зоне растяжения

+ зоне корневых волосков

- зоне проведения

13.Физиологически сухими называются почвы

+ холодные

- хорошо прогреваемые

- хорошо проветриваемые

- избыточно увлажненные

14.Основная форма доступной воды для растений

- гравитационная

- гигроскопическая

+ капиллярная

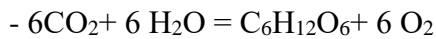
- пленочная

15. Ранневесеннее боронование почвы способствует
- + сохранению влаги в почве
 - испарение влаги из почвы
 - переход гравитационной воды в капиллярную
 - переход пленочной воды в гравитационную
16. Корневое давление – это
- + сила, с которой корни нагнетают воду в надземные органы
 - сила, с которой корни поглощают воду
 - сила, с которой корни выделяют воду
 - сила, с которой вода передвигается по растению
17. Больше сахаров содержится в соке плача
- + рано весной
 - в начале лета
 - в середине лета
 - в период созревания
18. Какой прием усиливает транспирацию
- применение антитранспирантов
 - повышение влажности воздуха
 - снижение скорости ветра
 - + повышение скорости ветра
19. Значение осмоса в жизни растений
- поступление питательных веществ
 - выделение веществ
 - + поступление и выделение воды
 - поступление и выделение веществ и воды
20. Вода передвигается в системе
- против градиента водного потенциала
 - + по градиенту водного потенциала
 - против градиента концентраций
 - против градиента осмотического потенциала
21. Отставание цитоплазмы от клеточной оболочки в гипертоническом растворе называется
- тургор
 - + плазмолиз
 - деплазмолиз
 - циторриз
22. Уравнение фотосинтеза
- + $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
 - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2874\text{ кДж}$
 - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2\text{CO}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 117\text{ кДж}$
 - $12\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{CO}_2 + 3\text{O}_2$
23. Фотосинтез – это процесс
- окислительный
 - восстановительный
 - + окислительно-восстановительный
 - гидролитический
24. Какой факт не относится к фотосинтезу
- продукты фотосинтеза составляют энергетическую основу жизни
 - источник образования кислорода на планете
 - предотвращает накопление в атмосфере углекислого газа
 - + в ходе фотосинтеза окисляются излишки органического вещества
25. Фотосинтез протекает в

- митохондриях
 - + хлоропластах
 - рибосомах
 - лейкопластах
26. В ходе фотосинтеза кислород образуется в
- + световой фазе
 - фазе карбоксилирования
 - фазе регенерации
 - фазе восстановления
27. В процессе фотосинтеза углеводы синтезируются
- при фотолизе воды
 - в ходе синтетического фосфорилирования
 - + в темновой фазе (цикле Кальвина)
 - при поглощении хлорофиллом квантов света
28. Роль реакционного центра в фотосистемах I и II выполняют
- + хлорофилл а
 - антоцианы
 - аротин
 - ксантофилл
29. Синтез АТФ при фотосинтезе осуществляется
- + в ходе фотосинтетического фосфорилирования
 - при фотолизе воды
 - в темновой фазе фотосинтеза
 - в фазе карбоксилирования
30. В какой части хлоропласта протекает темновая фаза фотосинтеза
- в гранах
 - + в строме
 - во внутренней мембране
 - во внешней мембране
31. Продукты световой фазы фотосинтеза
- O₂, АТФ
 - АТФ, CO₂, НАДФН+H⁺
 - + АТФ, O₂, НАДФН+H⁺
 - CO₂, АТФ
32. Зависимость фотосинтеза от интенсивности света характеризует
- + световая кривая
 - кривая Сакса
 - коэффициент Вант-Гоффа
 - температурные кривые
33. Оптимальные температуры для фотосинтеза, °C
- 10...15
 - + 25...30
 - 30...40
 - 40...50
34. В центре молекулы хлорофилла находится
- + магний
 - калий
 - кальций
 - цинк
35. Путь C₃ фотосинтеза характерен для растений
- + мезофитов
 - ксерофитов

- суккулентов
- злаков второй группы
- 36.Соединение $C_6H_{12}O_6$, образуемое в темновой фазе фотосинтеза
 - глюкозо-1-фосфат
 - + фруктозо-1,6-дифосфат
 - фруктозо-1-фосфат
 - глюкозо-6-фосфат
- 37.Фотосинтетическую радиацию (ФАР) составляют лучи видимой части спектра с длиной волны, нм
 - + 380...7000
 - 500...800
 - 300...650
 - 280...750
- 38.Чистая продуктивность фотосинтеза выражается в
 - + $г/м^2 \cdot$ сутки
 - $Кг/дм^2 \cdot$ сутки
 - $кг/ м^2 \cdot$ час
 - $г/см^2 \cdot$ час
- 39.К.п.д. фотосинтеза в производственных посевах, %
 - 0,1...0,5
 - + 0,5...1,0
 - 3...5
 - 10...15
- 40.Основная трудность при выращивании растений в условиях искусственного освещения
 - разработка агротехники
 - разработка системы удобрения
 - + разработка источников света
 - полив
- 41.Наиболее интенсивно фотосинтез протекает в лучах
 - + красных
 - зеленых
 - желтых
 - ультрафиолетовых
- 42.Пигменты, не участвующие в фотосинтезе
 - хлорофиллы
 - каротин
 - ксантофилл
 - + антоцианы
- 43.Фаза фотосинтеза
 - темновая, нейтральная
 - темновая, смешанная
 - световая, переходная
 - + световая, темновая
- 44.Виды растений в зависимости от механизма темновой фазы фотосинтеза
 - C_3 и C_6
 - + C_3 и C_4
 - C_2 и C_4
 - C_5 и C_6
- 45.Признак, не характерный для светолюбивых растений
 - листья более мелкие, толще
 - густое жилкование листьев

- светло-зеленая окраска листьев
 - + более низкая продуктивность
46. Практически не используются в фотосинтезе лучи
- красные
 - синие
 - фиолетовые
 - + зеленые
47. Наиболее управляемым фактором повышения к.п.д. фотосинтеза в естественных условиях является
- свет
 - температура
 - CO₂
 - + минеральное питание
48. Макроэлемент в молекуле хлорофилла
- кальций
 - фосфор
 - сера
 - + азот
49. Газ, выделяемый в атмосферу растениями при фотосинтезе
- углекислый газ
 - + кислород
 - озон
 - аммиак
50. Газ, поглощаемый растениями из атмосферы при фотосинтезе
- + углекислый газ
 - кислород
 - озон
 - аммиак
51. Вещества, образуемые первыми в процессе фотосинтеза
- белки
 - аминокислоты
 - + углеводы
 - липиды
52. Более продуктивными являются растения
- C₃
 - + C₄
 - C₂
 - C₆
53. Путь C₃ фотосинтеза (темновая фаза) называется
- цикл Кребса
 - пентозофосфатный цикл
 - глиоксилатный цикл
 - + цикл Кальвина
54. Суммарное уравнение дыхания
- C₆H₁₂O₆ = 2 C₂H₅OH + 2 CO₂ + 117 кДж
 - 6CO₂ + 6 H₂O = C₆H₁₂O₆ + 6 O₂
 - + C₆H₁₂O₆ + 6 O₂ = 6 CO₂ + 6 H₂O + 2874 кДж
 - C₃H₆O₃ + 3O₂ = 3 CO₂ + 3 H₂O + 2874 кДж
55. Суммарное уравнение спиртового брожения
- + C₆H₁₂O₆ = 2 C₂H₅OH + 2 CO₂ + 117 кДж
 - C₆H₁₂O₆ = 2 CH₃CHOHCOOH + 117 кДж
 - C₆H₁₂O₆ + 6 O₂ = 6 CO₂ + 6 H₂O + 2874 кДж



56. Больше энергии выделяется при окислении 1 г

- углеводов
- белков
- + жиров
- аминокислот

57. Значение дыхания в жизни растений

- обогащение тканей кислородом
- предотвращение накопления CO_2 в тканях
- + получение биологически полезной энергии
- образование органических веществ

58. Промежуточные продукты дыхания

- выполняют функции гормонов
- выделяются из растений
- оказывают токсическое влияние на растения
- + используются в синтетических процессах

59. Интенсивность дыхания выше у

- листьев
- стеблей
- + цветков
- корней

60. Дыхательный коэффициент

- + отношение объема CO_2 к объему O_2
- отношение объема O_2 к объему CO_2
- отношение объема CO_2 к объему NO_2
- отношение объема O_2 к объему NO_2

61. Величина дыхательного коэффициента при использовании углеводов

- больше 1
- меньше 1
- равна 0
- + равна 1

62. Биологически полезная энергия, выделяемая при дыхании, накапливается в виде

- НАДФ+ H^+
- ФАД H_2
- АДФ
- + АТФ

63. Оптимальная температура для дыхания лежит в пределах, °С

- +10...+20
- +30...+40
- + +40...+45
- +50...+60

64. Интенсивность дыхания у растений при повышении концентрации CO_2 в среде

- повышается
- не изменяется
- + снижается
- временно активизируется с последующей инактивацией

65. Интенсивность дыхания у растений при повышении концентрации O_2 в среде

- + повышается
- не изменяется
- временно активизируется
- временно активизируется с последующей инактивацией

66. Продукцию рекомендуется хранить

- при переменных температурах
 - при температурах от + 10 до + 15 °С
 - + в темноте
 - при температурах от - 10 до - 15 °С
67. Фазы дыхания
- анаэробная и световая
 - темновая и аэробная
 - + анаэробная и аэробная
 - темновая и брожение
68. Основное количество АТФ при дыхании образуется
- в анаэробной фазе
 - в цикле Кребса
 - + при окислительном фосфорилировании
 - при превращении ПВК в анаэробных условиях
69. CO₂, выделяемая в процессе дыхания, образуется
- при гликолизе
 - + в цикле Кребса
 - при окислительном фосфорилировании
 - на заключительном этапе дыхания
70. Конечным продуктом анаэробной фазы дыхания (гликолиза)
- углекислый газ
 - кислород
 - вода
 - + две молекулы пировиноградной кислоты
71. Из двух молекул пировиноградной кислоты в аэробной фазе образуется молекул АТФ
- 20
 - 25
 - + 30
 - 35
72. Фазы пентозофосфатного цикла окисления углеводов
- окисления и гидратация
 - + окисления и регенерации
 - регенерации и гидратации
 - декарбоксилирования и дегидратации
73. Промышленное выращивание растений на питательных растворах:
- гипотонике;
 - гетеропоника;
 - гидротехника;
 - + гидропоника.
74. Этап роста и развития, на котором растение испытывает наибольшую потребность в питательных веществах:
- проростание;
 - всходы;
 - + наиболее энергичное увеличение массы растений;
 - созревание.
75. Элемент, максимально потребляемый растением в период интенсивного роста и образования вегетативной массы:
- калий;
 - кальций;
 - бор
 - + азот.

Критерии оценки тестов для промежуточного контроля

На выполнение 75 тестовых заданий отводится 45 мин.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно выполнил 45 и более тестовых заданий.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 44 тестовых заданий.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Форма отчетности зачет.

Перечень отчетной документации:

- дневник;
- отчет по практике.

Требования к оформлению дневника

В дневнике оформляются все проводимые лабораторно-полевые эксперименты по изучаемым темам:

- Минеральное питание растений;
- Водный режим растений;
- Фотосинтез;
- Дыхание;
- Рост растений;
- Развитие растений.

Каждая тема и ее конкретные экспериментальные работы оформляются по следующему плану:

1. Тема.
2. Цель.
3. Название конкретного эксперимента.
4. Методика выполнения эксперимента.
5. Полученные результаты опыта.
6. Обсуждение (интерпретация) результатов.
7. Выводы.

При оформлении результатов, обсуждений и выводов студенты опираются на следующие рекомендации.

1. Минеральное питание

Задание 1. Результаты исследований оформить в виде рисунков кристаллов, выпадающих в осадок, записать уравнения реакций. В **обсуждении результатов и выводах** указать физиологическую роль кальция, фосфора, магния и железа.

Задание 2. Результаты исследования записать в таблицу 2. В **обсуждении результатов** сопоставить содержание нитратов в разных частях побега, определить, в тканях каких органов содержится максимальное и минимальное количество нитратов. Отметить влияние условий освещения на накопление нитратов. Сделать **вывод** о способности разных тканей побегов к фотовосстановлению нитратов.

2. Водный режим растений

Задание 1. Результаты заносятся в таблицу. В **обсуждении результатов** сравнить интенсивность транспирации молодых и зрелых листьев, объяснить причины разной скорости испарения воды. На основании величины относительной транспирации ($I_T/I_э$ менее 0,5 считается низкой) сравнить испарение с поверхности листьев и со свободной поверхности воды при одинаковых условиях. Сделать **вывод** об интенсивности изучаемого процесса в листьях разного возраста.

Задание 2. Результаты заносятся в таблицу. В **обсуждении результатов** сравнить транспирацию верхней и нижней стороны листа (сопоставляя данные хлорокальцевого метода с изучением срезов эпидермы). Отметить, чем обусловлены различия скорости испарения с верхней и нижней поверхности листа. Обосновать, какие типы транспирации

характерны для верхней и нижней эпидермы данного вида растения. Указать анатомические особенности эпидермы, обеспечивающие экономное расходование влаги листом. Сделать **выводы** о причинах различной интенсивности транспирации верхней и нижней сторон листа данного растения и о соотношении устьичной и кутикулярной транспирации.

Задание 3. Результаты занести в таблицу. В **обсуждении результатов** отметить влияние разных внешних условий на состояние устьиц. Обосновать адаптивное значение устьичных движений к изменяющимся экологическим факторам. Отметить значение транспирации в жизни растения. Сделать **выводы** о влиянии внешних условий на движения замыкающих клеток устьичных аппаратов.

3. Фотосинтез

Задание 1. Результаты занести в таблицу. В **обсуждении результатов** объяснить причину неодинаковой растворимости пигментов в спирте и бензине. Сделать **выводы** о разной растворимости хлорофиллов, каротинов и ксантофиллов.

Задание 2. Результаты занести в таблицу. В **обсуждении результатов** сравнить содержание пигментов фотосинтеза в листьях разного возраста. Объяснить количественные различия в содержании пигментов. Отметить, как зависит содержание пигментов от возраста листа и его донорно-акцепторной функции, какие внешние факторы влияют на содержание хлорофиллов. Сделать **вывод** о влиянии внутренних и внешних факторов на содержание хлорофиллов в листьях.

Задание 3. Результаты: высушить хроматограмму, вклеить в лабораторную тетрадь и обозначить участки, на которых адсорбированы разные пигменты. Для составления **обсуждений результатов и выводов** ответить на вопросы. В чем сущность метода бумажной хроматографии? По какому принципу происходит разделение фотосинтетических пигментов?

Задание 4. Результаты занести в таблицу.

В **обсуждении результатов** сравнить интенсивность фотосинтеза в листьях разного возраста. Как и почему изменяется интенсивность фотосинтеза в онтогенезе листа? Сделать **вывод** о влиянии возрастного статуса листа на скорость образования фотоассимилятов.

4. Дыхание

Задание 1. Результаты занести в таблицу. В **обсуждении результатов** сравнить данные об интенсивности дыхания растительных объектов в разных вариантах опыта. Отметить возможные причины разной интенсивности дыхания листьев и стеблей. Сделать **выводы** о тканеспецифичности исследуемого показателя.

5. Рост растений

Задание 1. Результаты зарисовать в дневник. В **обсуждении результатов** сравнить особенности роста разных органов и их частей, указать особенности расположения меристем. Сделать **вывод** об особенностях роста разных органов и частей растений.

Задание 2. Результаты занести в таблицу. В **обсуждении результатов** сравнить полученные данные, опираясь на знания о взаимосвязи процесса роста с фотосинтезом, дыханием, минеральным питанием, водным режимом. Сделать вывод об особенностях роста растительного организма.

6. Развитие растений

Задание 1. Результаты зарисовать в дневник. В **обсуждении результатов** сравнить особенности развития разных органов и их частей. Сделать **вывод** о темпах развития разных органов и частей растений.

Критерии оценивания дневника практики

Оценка «зачтено» выставляется студенту в том случае, если в его дневнике полностью раскрыты все пункты и подпункты плана оформления дневника (на 100%); по каждому подпункту плана представлены результаты эксперимента в графической форме, в

виде таблиц или описаний, в том числе выполнены необходимые рисунки и заполнены таблицы, как указано в разделе «Содержание практики». По каждому подпункту плана выполнены обоснованные и доказанные обсуждения результатов, сделаны выводы по изученным показателям физиологических процессов (минерального питания, водного режима, фотосинтеза, дыхания, роста растений, развития растений). Дневник оформлен корректно и аккуратно на бумажном носителе.

Оценка «**незачтено**» выставляется студенту, если в его дневнике представлены не все подпункты плана, не по каждому подпункту плана представлены результаты эксперимента, в том числе выполнены не все необходимые рисунки и не все таблицы результатов заполнены (менее 100%). Не по каждому подпункту плана сделаны обоснованные и доказанные выводы по изученным показателям физиологических процессов (минерального питания, водного режима, фотосинтеза, дыхания, роста растений, развития растений). Выводы содержат 3 и более ошибок. Отчет оформлен некорректно, не соблюдены требования к оформлению отчета.

Требования к отчету.

План написания отчёта по учебной практике:

- 1) указать время и место проведения учебной практики физиология растений;
- 2) указать объект (вид древесного растения), который использовался при проведении экспериментальной работы;
- 3) привести перечень физиологических процессов конкретного вида древесного растений, которые были изучены в ходе прохождения практики;
- 4) кратко указать результаты каждого опыта по всем разделам (изучаемым физиологическим процессам);
- 5) привести краткие выводы каждого опыта по всем разделам (изучаемым физиологическим процессам);
- 6) отметить трудности, с которыми столкнулся студент в течение практики при выполнении разных видов работ;
- 7) отчет должен быть оформлен корректно на бумажном и электронном носителе в формате MicrosoftOffice, WinWord: шрифт TimesNewRoman, 14, интервал 1,5.

Критерии оценивания отчета практики

Оценка «**Зачтено**» выставляется, если в отчете полностью отражены и выполнены все пункты плана.

Оценка «**Незачтено**» выставляется, если в отчете не отражен хотя бы 1 из 7 пунктов плана составления отчета.

Критерии выставления зачета по практике

Оценка «**Зачтено**» выставляется, если отчёт по учебной практике и дневник оформлены строго по всем пунктам планов и с учётом требований на 100%. Также для получения зачёта должны быть выполнен тест с оценкой «зачтено».

Оценка «**Не зачтено**» выставляется, если отчёт по учебной практике выполнен менее, чем на 100%, или/и дневник практикоформлен не по всем пунктам и с учётом требований менее чем на 100%, или/и тест сдан с оценкой «не зачтено».

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Список основной литературы

1. *Кузнецов, В. В.* Физиология растений в 2 т. Том 1: учебник для вузов /В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449919>
2. *Кузнецов, В. В.* Физиология растений в 2 т. Том 2: учебник для вузов /В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2020. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451478>

7.2. Список дополнительной литературы

1. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу. – М.: Academia, 2003.
2. Гавриленко В.Ф., Гусев М.В., Никитина К.А., Хоффман П. Главы физиологии растений. – М.: изд-во МГУ, 1996.
3. Кузнецов, В.В. Физиология растений: учебник для студентов вузов / Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева.-2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2006.
4. Практикум по физиологии растений / Под ред. В.Б. Иванова. – М.: изд. центр «Академия», 2001.
5. Рубин Б.А., Гавриленко В.Ф. Биохимия и физиология фотосинтеза. – М.: изд-во МГУ, 1997.
6. Физиология растений / Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Academia, 2006.
7. Юсуфов, А.Г. Лекции по эволюционной физиологии растений: учебное пособие для студентов вузов по направ. 020200 «Биология»/ А.Г. Юсуфов.-3-е изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 2009.
8. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. – М.: ВЛАДОС, 2005.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://fizrast.ru/>
2. http://bio.sfu-kras.ru/files/1839_Konspekt_lekcii_Fiziologiya_rastenii.pdf
3. Научная электронная библиотека: <http://txt.elibrary.ru/>
4. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета: <http://www.lib.pu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная практика проводится в лабораторных условиях (специализированная лаборатория: ауд.34, оснащенной всем необходимым оборудованием, химическими реактивами и материалами.

Самостоятельная работа студентов проходит в ауд.12 (компьютерный класс).

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022