

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение Мурманской
области «Центр образования «Лапландия»
Центр выявления и поддержки одарённых детей и молодёжи
«Полярная звезда»

ПРИНЯТО
экспертным советом
ЦВиПОДиМ «Полярная звезда»
Протокол от «11» марта 2024 г. №4

УТВЕРЖДЕНА
Приказом ГАНОУ МО
«ЦО «Лапландия»
от «13» марта 2024 г. №331

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Физиология и биохимия растений»

Возраст учащихся: **15-17 лет**
Срок реализации программы: **7 месяцев**

Составитель:
Меньшакова Мария Юрьевна, кандидат
биологических наук, доцент, заведующая
НИЛ «МИСПЭА» ФГАОУ ВО «МАУ», член
Экспертного совета Центра выявления и
поддержки одаренных детей и молодежи
Мурманской области «Полярная звезда»

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Область применения программы

Программа направлена на дополнительную подготовку обучающихся к участию в предметных олимпиадах по биологии, а также на формирование теоретической базы для выполнения обучающимися исследовательских и конструкторских проектов в области физиологии, биохимии и биотехнологии растений.

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная.

Уровень программы – продвинутый.

Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии:

– Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

– постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Программа направлена на подготовку учащихся школ Мурманской области. Программа ориентирована на развитие знаний школьников 9-11 классов в области направлений и механизмов протекания важнейших жизненных процессов растений различных систематических и экологических групп. Программа предусматривает подготовку к выполнению заданий теоретического и практического тура регионального и всероссийского этапа ВСОШ по биологии, а также формирует базу для начала осуществления поисково-исследовательской деятельности.

Контроль освоения программы поводится в форме контроля выполнения заданий для самостоятельной работы, дистанционного тестирования, которое проводится не

только по пройденному на он-лайн-занятиях материалу, но и по результатам работы с литературой.

Особенности программы.

Основной отличительной особенностью программы является акцент на понимание движущих сил и механизмов протекания жизненных процессов растений, внешних и внутренних факторов, влияющих на их протекание. В содержание программы включены разделы, освоение которых возможно при одновременном обучении школьников 9-11 классов.

Особенностью программы является также ориентирование школьников на самостоятельную работу, поиск и отбор необходимой информации в открытых источниках, развитие аналитического мышления.

Объем курса и периодичность занятий – занятия в реальном времени- один раз в неделю, по 1 академическому часу в день, всего 26 часов, работа с учебными материалами теоретического содержания и выполнение заданий для самостоятельной работы – один раз в неделю по 1 академическому часу, всего 26 часов, выполнение тестовых заданий он-лайн – по 1 академическому часу в неделю, всего 26 часов.

Цель программы: совершенствование у обучающихся навыков выполнения практических и теоретических заданий всероссийской олимпиады школьников (далее – ВсОШ) и перечневых олимпиад по биологии.

Задачи программы

Обучающие:

- расширение знаний в области современных подходов к изучению и пониманию жизненных процессов растений, их молекулярных и клеточных механизмов,
- формирование умений выполнения олимпиадных заданий,
- формирование представлений о биохимических критериях вида и метаболической общности растений различных систематических групп
- развитие представлений о методологических подходах в научных исследованиях в области физиологии и биохимии растений.

Развивающие:

- создание условий для развития у обучающихся умений и навыков решения олимпиадных задач по биологии, изучению научной литературы в области систематики

Воспитательные:

- развитие ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

- развитие культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.
- формирование ответственного отношения к оборудованию и материалам, уважения к труду вспомогательного персонала.
- воспитание умения предупреждать конфликтные ситуации во время занятий, разрешать спорные проблемы на основе уважительного и доброжелательного отношения к окружающим, самообладания при проигрыше и выигрыше.

Адресат программы. Данная программа предназначена для обучающихся 15-17 лет – участников муниципального и регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии.

Прием обучающихся осуществляется на основании заявления и личных достижений.

Минимальное количество человек в группе – 30. Максимальное количество человек в группе – 70.

Уровень программы – продвинутый.

Формы реализации программы: очная с использованием дистанционных образовательных технологий посредством системы sdo.pfdo.ru. (Портал <https://sdo.pfdo.ru/>).

Срок освоения программы: 7 месяцев

Объем программы: 78 часов

Форма организации занятий: групповая, дистанционная.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 академических часа

Виды учебных занятий и работ: лекции, задания для самостоятельного изучения, выполнение контрольных заданий.

Ожидаемые результаты обучения

Предметные результаты:

- расширение и углубление знаний в области закономерностей протекания жизненных процессов у растений, путях физиолого-биохимической адаптации растений к меняющимся условиям окружающей среды;
- совершенствование навыков владения научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами научной и исследовательской деятельности;
- совершенствование навыков решения расчетных и ситуационных задач повышенной сложности;
- совершенствование практических навыков в области физиологии растений;
- овладение всеми видами речевой деятельности;
- положительная динамика результативности участия в этапах всероссийской олимпиады школьников, интеллектуальных конкурсных мероприятиях различного уровня.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебной и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;

- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Личностные результаты:

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в различных видах деятельности;

- развитие личностных качеств: инициативности, способности творчески мыслить и находить нестандартные решения, готовности к обучению;

- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- развитие аналитического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

- развитие мотивации к обучению и познанию, ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учётом устойчивых познавательных интересов;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- развитие коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Формы итоговой диагностики: диагностика эффективности освоения программы осуществляется по результатам итогового тестирования.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Жизненные процессы растений на клеточном и субклеточном уровне	9	3	6	Выполнение практических заданий для самостоятельной работы
2	Минеральное питание растений	9	3	6	Выполнение практических заданий для самостоятельной работы
3	Водный режим растений	6	2	4	Выполнение практических заданий для самостоятельной работы
4	Физиология углеродного питания	12	4	8	Выполнение практических заданий для самостоятельной работы
5	Катаболизм растений	12	4	8	Выполнение практических заданий для самостоятельной работы
6	Системы интеграции и дифференцировки растений	12	4	8	Выполнение практических заданий для самостоятельной работы
7	Репродуктивная физиология растений	6	2	4	Выполнение практических заданий для самостоятельной работы
8	Вторичный метаболизм растений	12	4	8	Выполнение практических заданий Итоговое тестирование
ИТОГО:		78	26	52	

Содержание изучаемого курса Физиология и биохимия растений

Жизненные процессы растений на клеточном и субклеточном уровне

Теория – 3 часов

Принципы компартментализации растительной клетки. Мембранные органоиды и их функциональные зоны. Мембранный транспорт в растительной клетке. Взаимосвязь органоидов. Теория симбиогенетического происхождения мембранных органоидов растительной клетки

Практика – 6 часов

Выполнение заданий для самостоятельной работы на распознавание органоидов и их частей на электронных микрофотографиях, сопоставление строения и функций органоидов растительной клетки, поиск связи строения и функций органоидов и их частей, выполнение тестовых заданий, направленных на проверку знаний строения и функционирования растительной клетки

Минеральное питание растений

Теория – 3 часа

Классификация минеральных элементов. Азот как элемент минерального питания, поглощение азота корнями, восстановление азота в клетке, пути превращения различных форм азота в почве и растительном организме. Круговорот азота в природе, роль симбиотических и свободноживущих азотфиксаторов. Обмен фосфора и серы у растений. Роль кальция, железа, меди, кобальта, марганца, молибдена, бора и хлора. Физиологически кислые и физиологически щелочные удобрения. Диагностика дефицита минерального питания.

Практика – 6 часов

Решение расчетных заданий на определение обеспеченности растений элементами минерального питания, решение тестовых заданий

Водный режим растений

Теория – 2 часа

Свободная и связанная вода в почве и растительном организме. Механизмы поглощения и расходования воды: радиальный и вертикальный транспорт в корневой системе, устьичная, кутикулярная и лентиккулярная транспирация, гуттация. Особенности водного режима растений различных систематических и экологических групп.

Практика – 4 часа

Выполнение заданий для самостоятельной работы на сопоставление различных типов водного режима, транспирации, механизмов работы устьичного аппарата. Решение расчетных задач на определение водного дефицита, обеспеченности растений водой, влагоемкости, сосущей силы. Решение тестовых заданий

Физиология углеродного питания

Теория – 4 часа

Пигменты фотосинтеза: основные и вспомогательные. Особенности пигментного аппарата высших растений и водорослей различных отделов. Фотофизические и фотохимические процессы. Энергетические переходы хлорофиллов и каротиноидов. Механизмы работы антенных комплексов. Теория хемиосмотического сопряжения. Светонезависимый этап фотосинтеза. Путь Хетча и Слэка. САМ-метаболизм. Фотодыхание. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза. Физиологически активная радиация.

Практика – 8 часов

Выполнение заданий для самостоятельной работы на распознавание структурных формул компонентов фотосинтетического аппарата растений, сопоставление строения, локализации и функций компонентов фотосистем, путей протекания процессов ассимиляции. Выполнение тестовых заданий.

Катаболизм растений

Теория- 4 часа

Энергетические субстраты. Этапы энергетического метаболизма, особенности протекания анаэробного этапа. Основные направления использования энергетических субстратов и пути их взаимодействия. Влияние внешних и внутренних факторов на

Практика- 8 часов

Решение расчетных задач на определение интенсивности фотосинтеза. Решение ситуационных заданий, посвященных вопросам углеродного питания. Распознавание по микрофотографиям и анатомическим рисункам растений с различными модификациями светонезависимого пути фотосинтеза. Выполнение тестовых заданий.

Системы интеграции и дифференцировки растений

Теория – 4 часа

Основные принципы интеграции и дифференцировки растений, отличия от животных. Фитогормоны-стимуляторы. Применение стимуляторов в биотехнологии растений. Фитогормоны-ингибиторы, их роль в адаптации растений к стрессу и применение в агрономии и биотехнологии.

Практика – 8 часов

Решение ситуационных заданий, задач на распознавание структурных формул фитогормонов. Выполнение тестовых заданий

Репродуктивная физиология растений

Теория – 2 часа

Фотопериодизм у растений. Физиология перехода к цветению. Индивидуальное развитие у растений. Биохимические аспекты полового и бесполого размножения. Митотоксичные факторы.

Практика – 4 часа

Решение ситуационных задач, выполнение тестовых заданий.

Вторичный метаболизм растений

Теория – 4 часа

Значение вторичного метаболизма. Классификация вторичных веществ. Пути синтеза вторичных метаболитов. Аллелопатия. Фитонциды. Методы распознавания вторичных метаболитов.

Практика – 8 часов

Решение ситуационных заданий, затрагивающих вопросы разнообразия и механизмов вторичного метаболизма растений. Распознавание структурных формул вторичных веществ. Выполнение тестовых заданий.

IV. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 1 к программе).

Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение

Учебно-методические средства обучения:

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Формы и виды контроля

Диагностика эффективности образовательного процесса.

По итогам проведения курса проводится итоговое тестирование (Приложение 2). Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Оценка уровней освоения программы

Критерии оценки уровней освоения программы:

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет

		системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

**Сводная таблица результатов обучения
по дополнительной общеобразовательной программе
«Биология. Практика решения олимпиадных задач»**

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

Список литературы

Список литературы для учеников и родителей

Физиология растений: учебник для студ. вузов/Н.Д.Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф.Гавриленко и др.:под ред. И.П.Ермакова.- 2-е изд., испр. – М.:Издательский центр «Академия», 2007.- 640 с.

С.С.Медведев. Физиология растений: учебник.- СПб.:БХВ- Петербург, 2012.- 512 с.

В.В.Кузнецов, Г.А. Дмитриева. Физиология растений: Учеб. Для вузов.- М.: Высш. шк. 2005.- 736 с.

Г.В.Хелдт. Биохимия растений. Пер. с англ. Под ред А.М. Носова, В.В. Чуба.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 471 с.

Список литературы для педагога

Ермаков И.П., Матвеева Н.П., Брейгина М.А., Физиология гаплоидного поколения семенных растений. – М.:Товарищество научных изданий КМК, 2016.- 276 с.

Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода: учебное пособие/Под ред. И.П. Ермакова. – М.:КДУ, 2007.- 140 с.

Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу/ Под ред. И.П.Ермакова.- М.: Издательский центр «Академия», 2003.- 256 с.

Камнев А.Н. Жигалова Т.В., Бассарская Е.М., Аверчева О.В. Экологическая физиология водных фототрофных организмов. Фотосинтез: Учебное пособие /Под ред. проф. И.П.Ермакова.- М.:Изд-во МГУ. 2013.-134 с.

Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и иотехнологии на их основе: Учеб. Пособие.- М.: ФБК-ПРЕСС, 1999.- 160 с.

Сельскохозяйственная биотехнология /В.С. Шевелуха, С.В. Дегтярев, Г.М.Артамонова и др. М.:Изд-во МСХА, 1995, 310 с.

Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений/[Отв. ред. А.Н. Гречкин]- М.:Наука, 2002 – 294 с.

Календарный учебный график

Педагоги:

Рыжик Инна Валерьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник НИЛ «МИСПЭА» МАУ

Меньшакова М.Ю., кандидат биологических наук, заведующая НИЛ «МИСПЭА» МАУ

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	апрель	10	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Основные компартменты растительной клетки	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
2.	апрель	17	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Внеклеточные структуры растений: клеточная стенка, кутикула	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
3.	апрель	24	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Растительная клетка как осмотическая система	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
4.	май	8	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Макроэлементы. Обмен азота у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
5.	май	15	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Обмен фосфора и серы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
6.	май	22	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Физиологические основы применения удобрений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

								работы
7.	май	29	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Формы и роль воды в растении. Типы водного режима	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
8.	сентябрь	4	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Радиальный и вертикальный транспорт воды	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
9.	сентябрь	11	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Адаптации растений к условиям увлажнения	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
10.	сентябрь	18	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Основные пигменты фотосинтеза	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
11.	сентябрь	25	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Вспомогательные пигменты фотосинтеза.	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
12.	октябрь	2	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Светозависимый и светонезависимый этапы фотосинтеза	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
13.	октябрь	9	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
14.	октябрь	16	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Бескислородный этап энергетического обмена у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
15.	октябрь	23	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Пентозофосфатный цикл у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

16.	октябрь	30	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Изоцитратный цикл у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
17.	ноябрь	6	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Влияние внешних и внутренних факторов на энергетический обмен у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
18.	ноябрь	13	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Понятие о фитогормонах. Гормоны- стимуляторы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
19.	ноябрь	20	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Гормоны-ингибиторы	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
20.	ноябрь	27	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Роль проводящих тканей в системе интеграции и дифференцировки	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
21.	декабрь	4	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Брассиностероиды, жасмоновая кислота и другие вещества с выраженной регуляторной активностью у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
22.	декабрь	10	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Фотопериодизм у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
23.	декабрь	13	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Индивидуальное развитие у растений	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
24.	декабрь	17	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Понятие о вторичном метаболизме. Классификация вторичных веществ	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

25.	декабрь	20	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Алкалоиды: классификация, синтез, значение, методы обнаружения	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
26.	декабрь	25	19.00-19.45 19.55-20.40 20.50-21.35	Лекция/ практика	3	Гликозиды: классификация, свойства, пути синтеза	Портал https://sdo.pfdo.ru	Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы. Итоговое тестирование

Примерные задания для контроля знаний

1. При поглощении света сине-фиолетовой части спектра электроны молекулы хлорофилла переходят на
 - А. S^0 - уровень
 - Б. $S1^*$ - уровень
 - В. $S2^*$ - уровень
 - Г. T^* - уровень
2. В молекуле хлорофилла *b* у 3-го атома углерода находится радикал
 - А. - формил
 - Б.- винил
 - В.- этил
 - Г.- ацетил
3. К алифатическим каротинам относится
 - А.- лютеин
 - Б.- β - каротин
 - В.- α -каротин
 - Г.- ликопин
4. Эпоксигруппы присутствуют в молекуле
 - А. зеаксантина
 - Б. антраксантина
 - В. - β - каротина
 - Г. - α -каротина
5. Растворы хлорофиллов обладают способностью к
 - А. флуоресценции в сине-фиолетовой части спектра
 - Б. флуоресценции в красной части спектра
 - В. фосфоресценции в красной части спектра
 - Г. флуоресценции в инфра-красной части спектра
6. В клетке каротиноиды локализованы
 - А. в митохондриях, хромопластах, хлоропластах
 - Б. хромопластах, хлоропластах
 - В. в хромопластах и лизосомах
 - Г. во всех перечисленных структурах
7. Молекула хлорофилла расположена в мембране тилакоида таким образом, что плоскость порфиринового цикла ориентирована к поверхности мембраны под углом
 - А. 180^0

Б. 90°

В. 45°

Г. 60°

8. В состав молекулы фикобилинов не входят атомы
- А. азота
 - Б. магния
 - В. кислорода
 - Г. водорода
9. Первичным акцептором электронов в фотосистеме II является
- А. феофитин
 - Б. мономерная форма хлорофилла а
 - В. димер хлорофилла а
 - Г. пластоцианины
10. Подвижным компонентом редок-цепи хлоропластов является
- А. ферредоксин
 - Б. железосерные белки
 - В. цитохромы
 - Г. пластохиноны
11. Каротиноиды не выполняют функцию
- А. концентрирования световой энергии
 - Б. гашения триплетного хлорофилла
 - В. преобразования световой энергии в химическую
 - Г. защиты структур клетки от действия окислителей
12. Хлорофиллы хорошо растворяются
- А. в воде
 - Б. в ацетоне
 - В. в петролейном эфире
 - Г. в уксусной кислоте
13. Среди перечисленных соединений наиболее полярной молекулой обладает
- А. каротин
 - Б. ликопин
 - В. антраксантин
 - Г. лютеин
14. Каротиноиды участвуют в реакциях фотосинтеза
- А. только у высших растений
 - Б. у фотосинтезирующих эукариот
 - В. только у низших растений и папоротников
 - Г. главным образом у фотосинтезирующих прокариот

15. Хлорофиллид является
- А. монокарбоновой кислотой
 - Б. дикарбоновой кислотой
 - В. трикарбоновой кислотой
 - Г. моноаминомонокарбоновой кислотой
16. Квантовым выходом фотосинтеза называют
- А. количество органического вещества, синтезированного при поглощении 1 кванта света
 - Б. количество выделившегося кислорода или поглощенного углекислого газа при поглощении 1 кванта света
 - В. количество АТФ, синтезированного при поглощении 1 кванта света
 - Г. количество НАДФ, синтезированного при поглощении 1 кванта света
17. Феофитин можно получить
- А. добавлением к спиртовому экстракту хлорофилла концентрированной серной кислоты
 - Б. добавлением к спиртовому экстракту хлорофилла сильно разбавленной серной кислоты
 - В. добавлением к бензиновому экстракту хлорофилла концентрированной серной кислоты
 - Г. добавлением к спиртовому экстракту хлорофилла концентрированной щелочи
18. Интенсивное поглощение красных лучей видимой части спектра хлорофиллом обусловлено
- А. наличием системы конъюгированных простых и двойных связей
 - Б. гидрированием двойной связи между 7 и 8 атомами углерода
 - В. присутствием остатка фитола
 - Г. присутствием циклопентанового кольца
19. Какие компоненты редокс-цепи хлоропластов непосредственно участвуют в циклическом транспорте электронов в световой стадии фотосинтеза
- А. фотосистема II и блок цитохромов
 - Б. фотосистема I и блок цитохромов
 - В. только фотосистема II
 - Г. Только фотосистема I
20. Фикобилины являются вспомогательными пигментами фотосинтеза
- А. бурых и красных водорослей
 - Б. бурых и зеленых водорослей
 - В. зеленых и сине-зеленых водорослей
 - Г. красных и сине-зеленых водорослей

Вопросы с выбором нескольких правильных ответов

1. К вспомогательным пигментам относятся
 - А. хлорофилл а
 - Б. хлорофилл b
 - В. каротиноиды
 - Г. фикобилины
 - Д. антоцианы
2. В состав фотосистемы II входят
 - А. феофитин
 - Б. пластохиноны
 - В. цитохром
 - Г. ферредоксин
 - Д. аллоцианин
3. К мезоструктуре фотосинтетического аппарата растений относятся такие параметры как
 - А. число слоев палисадного мезофилла
 - Б. размеры клеток губчатого мезофилла
 - В. степень развития гран
 - Г. соотношение количества хлорофилла а к хлорофиллу b в листьях
 - Д. толщина листовой пластинки
4. В состав комплекса, обеспечивающего фотолиз воды в фотосинтезе входят следующие элементы
 - А. хлор
 - Б. марганец
 - В. медь
 - Г. железо
 - Д. кобальт

Верное или неверное суждение

1. Первичным акцептором электронов в фотосистеме II является феофитин
2. С повышением интенсивности освещения интенсивность фотосинтеза линейно возрастает
3. Световое насыщение у сциофитов происходит при более низкой интенсивности света, чем у гелиофитов
4. Антоцианы поглощают свет синей части спектра и передают энергию на хлорофилл а

Ключи к тестовым заданиям:

Вопросы с выбором одного правильного ответа:

1- В, 2-А, 3-Г, 4-Б, 5-Б, 6- Б, 7-Б, 8-Б, 9-В, 10-Г, 11-В, 12- Б, 13-В, 14- Б, 15- Б, 16- Б, 17 – Б, 18- Б, 19-Б, 20-Г.

Вопросы с выбором нескольких правильных ответов

1. Б, В, Г
2. А, Б, В
3. А, Б, Д
4. А, Б

Верное или неверное суждение

1. - верно
2. – неверно
3. – верно
4. - неверно

Критерии оценивания

Низкий: Обучающийся не выполнил задания итогового теста, то есть набрал менее 30% от общего количества баллов.

Средний (хорошо): Обучающийся частично выполнил задания итогового теста, то есть набрал от 30% до 60% от общего количества баллов.

Высокий (отлично): Обучающийся выполнил задания итогового теста, то есть набрал более 60% от общего количества баллов.