КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе БГПУ
_____ С.И.Василец
_____ 2023 г.
Регистрационный №УД-15-04-52-2023/уч.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:
1-02 04 01 Биология и химия;
1-02 04 02 Биология и география**

2023

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования первой ступени: ОСВО 1-02 04 01-2021 для специальности Биология и химия, ОСВО 1-02 04 02 для специальности Биология и география, утвержденных 20.04.2022 года, регистрационный №85; учебных планов по специальностям.

СОСТАВИТЕЛИ:
И.И.Жукова, заведующий кафедрой общей биологии и ботаники, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Ж.Э.Мазец, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат биологических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:
И.А.Жарина, доцент кафедры естествознания учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А.А.Кулешова», кандидат биологических наук, доцент;
И.А.Жукова, заведующий кафедрой морфологии и физиологии человека и животных БГПУ, кандидат биологических наук, доцент.

СОГЛАСОВАНО:
Учитель биологии высшей категории
ГУО «Гимназия №29 г. Минска» _____ Ж.Н.Воронец

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Кафедрой общей биологии и ботаники
(протокол №7 от 28.02.2023)
Заведующий кафедрой _____ И.И.Жукова

Научно-методическим советом УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол №5 от 18.04.2023)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела БГПУ _____ Е.А.Кравченко

Директор библиотеки БГПУ _____ Н.П.Сятковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Физиология растений» – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания и методики, позволяющие оценить принципы функционирования растительного организма как целостной системы.

Учебная программа по учебной дисциплине «Физиология растений» направлена на изучение процессов жизнедеятельности растительного организма на всех уровнях организации от субклеточного, клеточного до организменного и биогеоценотического.Вопросы, рассматриваемые в процессе изучения учебной дисциплины, позволяют студентам овладеть основами фундаментальных и практических знаний по физиологии процессов жизнедеятельности растительного организма, сформировать системный подход в понимании в целом проблем естествознания.

Цельизучения учебной дисциплины «Физиология растений» – формирование у студентовнаучных знаний о целостности растительного организма, взаимосвязи его структуры и функций, изменениях в ходе индивидуального развития и под влиянием условий окружающей средыдля применения ими полученных знаний при организации образовательного процесса по учебному предмету «Биология» на компетентностной основе для формирования функциональной грамотности обучающихся.

К основным **задачам** учебной дисциплины относятся изучение общих закономерностей и конкретных механизмов, лежащих в основе жизнедеятельности растений;метаболических и энергетических процессов растительного организма (процессы фотосинтеза и дыхания);водного режима и минерального питания;мембранного и дальнего транспорта веществ;процессов роста, развития и размножения;механизмов устойчивости и адаптации к неблагоприятным факторам среды.

Успешное изучение учебной дисциплины «Физиология растений» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний и умений поучебнымдисциплинам«Ботаника», «Цитология», «Микробиология».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийсядолжен

знать:

– особенности углеродного и минерального питания растений;
– механизмы генерации энергии;
– особенности обмена воды и веществ основного и вторичного метаболизма;
– взаимосвязь процессов роста и развития растительного организма, механизмов их регуляции;
– физиологические особенности устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды;
– пути эволюции основных процессов жизнедеятельности.

уметь:

– ориентироваться в особенностях процессов, происходящих в растениях;
– оценивать влияние различных факторов среды на жизнедеятельность растений;

– грамотно поставить школьный физиологический эксперимент;
– проводить опытническую работу с живыми растениями в школе и на пришкольном учебно-опытном участке.

владеть:

– навыками постановки опытов и экспериментов по изучению физиологических процессов, протекающих в растительном организме.

Освоение учебной дисциплины «Физиология растений» должно обеспечить формирование у обучающихся следующей **специализированной компетенции** (для специальности 1-02 04 01-2021 Биология и химия – **СК 14**, для специальности 1-02 04 02 Биология и география – **СК 11**): ставить и проводить опыты и эксперименты по изучению процессов, происходящих в растениях на основе знаний о целостности растительного организма, взаимосвязи его структуры и функций, изменениях в ходе индивидуального развития и под влиянием условий окружающей среды.

Основными формами организации учебного процесса по учебной дисциплине «Физиология растений» являются лекции с применением мультимедийных средств обучения, лабораторные, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории, оснащенной микроскопической иной техникой, учебными и наглядными пособиями.

В ходе изучения учебной дисциплины рекомендовано использовать следующие методы обучения: словесные, наглядные, практические, элементы проблемного обучения и научно-исследовательской деятельности.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся работают с учебной и научной литературой, интернет-источниками, ИЭУМК по учебной дисциплине в СДО Moodle, рабочей тетрадью.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности рекомендуется использовать УМК, проводить текущий контроль знаний на каждом лабораторном, практическом и семинарском занятиях, а итоговый контроль – на зачете и экзамене.

Всего на изучение учебной дисциплины «Физиология растений» для дневной формы получения образования по специальностям 1-02 04 01 Биология и химия, 1-02 04 02 Биология и география отводится 216 часов, 6 з.е., из них аудиторных – 124 часа, самостоятельной работы – 92 часа. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 28 часов лекции, 22 часа семинарские занятия, 22 часа практические занятия, 52 часа лабораторные занятия.В 5 семестре: всего 108 часов, из них аудиторных 54 часа: 10 часов лекции, 8 часов семинарские занятия, 12 часов практические занятия, 24 часа лабораторные занятия; самостоятельной работы – 54 часа. В6 семестре: всего 108 часов, из них аудиторных 70 часов: 18 часов лекции, 14 часов семинарские занятия, 10 часов практические занятия, 28 часов лабораторные занятия; самостоятельной работы – 38 часов.Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом по специальностямв форме зачета (3 з.е.; пятый семестр) и экзамена (3 з.е.; шестой семестр).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Место физиологии растений в системе наук. Особенности растительного организма. Космическая роль растений. Физиология растений как экспериментальная наука. Задачи физиологии растений. Методы исследований. Основные функции растительного организма, их механизмы и регуляция на разных уровнях организации растительного организма.

Взаимосвязь всех физиологических процессов в организме и их эволюция. Единство организма и среды. Основные этапы развития физиологии растений.

Значение физиологических исследований растений в решении проблем экологии. Роль изучения физиологии растений в подготовке учителя биологии средней школы.

Тема 2. Физиология растительной клетки

Клетка как основная структурная и физиологическая единица растительного организма. Химическая организация растительной клетки. Особенности структуры и функции химических веществ, входящих в состав растительной клетки: неорганических (вода, минеральные вещества) и органических (вещества основного обмена – углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты).

Основные структурные компоненты растительной клетки. Клеточная оболочка, ее структура. Химический состав: вода, неорганические соединения, полисахариды (пектины, целлюлоза, гемицеллюлоза), белки (ферментативные, структурные, лектины), инкрустирующие вещества (лигнины, суберин), адкрустирующие вещества (кутин, воск). Структура клеточной оболочки: срединная пластинка, первичная, вторичная, третичная оболочки. Функции клеточной оболочки. Плазмодесмы. Особенности их строения и функционирования.

Цитоплазма как коллоидная система. Основные свойства цитоплазмы: вязкость, эластичность, подвижность, раздражимость, избирательная проницаемость. Влияние внешних условий на свойства цитоплазмы.

Мембранный принцип организации поверхности цитоплазмы и структурных компонентов клетки. Структура и функции мембран. Понятие об основных системах жизнедеятельности клетки – информационной, двигательной, транспортной, метаболической, энергетической; особенностях структурных компонентов клетки, входящих в состав этих систем.

Основные принципы регуляторных механизмов клетки: генная, ферментативная (изостерическая, аллостерическая) и мембранная.

Тема 3. Водный обмен растений

Поступление воды в растительную клетку.Формы воды в растительной клетке. Функции воды в растении. Структура и свойства воды. Термодинамические основы водообмена: активность воды, химический потенциал, водный потенциал, осмотический и гидростатический потенциал. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое давление.

Изменение осмотических показателей в зависимости от насыщенности клеток водой.

Поступление и передвижение воды в растении. Корневая система как орган поступления воды, возникший в процессе эволюционного развития растений. Способность надземных органов растения к поглощению воды. Значение градиента водного потенциала в поступлении и передвижении воды. Верхний и нижний двигатели водного тока. Гуттация и плач растений. Корневое давление. Механизм корневого давления.

Передвижение воды по растению. Понятие о когезии и адгезии. Влияние внешних условий на поступление воды в растение. Формы воды в почве.

Транспирация. Устьичная и внеустичная регуляция транспирации. Влияние внешних условий на движение устьиц. Типы движения устьиц. Особенности суточного хода движения устьиц у разных растений. Показатели транспирации.

Влияние на транспирацию внешних условий: влажности воздуха, температуры, света, влажности почвы, ветра. Суточный ход процесса транспирации.

Особенности водного обмена различных экологических групп растений: гидрофиты, мезофиты, ксерофиты. Засухоустойчивость растений. Классификация ксерофитов по П.А. Генкелю. Ксероморфная структура (правило В.Р.Заленского).

Эволюция водообмена у растений.

Тема 4. Минеральное питание

История изучения процессов корневого питания. Элементы, входящие в состав растительного организма. Химический состав золы различных растений. Роль отдельных элементов в физиологических процессах клетки. Антагонизм и синергизм ионов. Признаки недостаточности отдельных элементов в растении.

Поступление ионов в растительную клетку. Способность к избирательному накоплению ионов клеткой. Пассивное и активное поступление ионов. АТФ-азы. Эндо- и экзоцитоз. Электроосмос. Этапы поступления ионов.

Корневая система как орган поглощения минеральных веществ. Биосинтетическая функция корня. Механизм поступления и передвижения питательных веществ. Основные этапы поступления минеральных элементов в корневую систему. Понятие кажущегося свободного пространства, его локализация. Значение процессов адсорбции в процессе поступления веществ. Пассивный и активный механизм поступления веществ через мембрану в клетки корня. Этапы проведения минеральных элементов по растению. Распределение минеральных элементов в растении.

Почва как источник питательных веществ. Формы усвоения питательных веществ почвы. Роль корневых выделений для усвоения ряда веществ. Аллелопатия. Значение почвенных микроорганизмов в процессе усвоения минеральных веществ. Микориза и ее роль в питании растений.

Особенности питания растений азотом. Доступные для растений формы азота. Усвоение органического азота почвы. Автотрофная ассимиляция азота растениями. Пути восстановления нитратов в растении. Цикл Д.Н. Прянишникова. Проблема накопления нитратов в растениях, пути ее решения.

Усвоение молекулярного азота. Организмы-азотфиксаторы. Молекулярный механизм азотфиксации. Роль леггемоглобина.

Гетеротрофный способ питания растений (полупаразиты, паразиты, насекомоядные растения).

Физиологические основы применения удобрений. Виды удобрений, способы их внесения. Физиологически кислые и физиологически щелочные удобрения. Сидераты.

Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур, посевные качества семян. Способы сева и посадки сельскохозяйственных культур. Выращивание растений без почвы.

Эволюция корня как органа минерального питания.

Тема 5. Фотосинтез

Фотосинтез, его глобальное значение. История открытия и изучения. Работы К.А. Тимирязева.

Структура фотосинтетического аппарата. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, роль в процессе фотосинтеза. Химический состав, структура, функциональное значение.

Пигменты растений. Хлорофиллы, химическая структура, распространение в растительном мире, химические и физические свойства. Этапы биосинтеза хлорофиллов (работы Т.Н. Годнева, А.А. Шлыка). Каротиноиды, химическое строение, свойства, функции. Фикобилины. Фитохромная система растений.Фоторецепция в синей области спектра: криптохром и фототропин.

Значение различных участков солнечного спектра в процессе фотосинтеза (работы К.А. Тимирязева, А.А. Красновского,М.С. Цвета).

Понятие о фотосинтетической единице, фотосистемах и реакционном центре. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Миграция энергии. Фотохимический этап фотосинтеза. Электрон-транспортная цепь (ЭТЦ) фотосинтеза. Циклический, нециклический и псевдоциклический потоки электронов. Работы Д. Арнона. Фотофосфорилирование, его механизм. Фотоокисление воды, выделение кислорода. Образование НАДФН.

Темновая фаза фотосинтеза. Исследования М. Кальвина. C_3-путь фотосинтеза (цикл Кальвина). Акцепторы углекислого газа. Рибулозо-бисфосфаткарбоксилаза-оксигеназа (РУБИСКО) – ключевой фермент C_3-пути фотосинтеза. C_4-путь фотосинтеза (цикл Хэтча-Слэка-Карпилова). Варианты C_4-пути фотосинтеза: NADP-маликэнзимный, NAD-маликэнзимный и ФЕП-карбоксикиназный. Особенности САМ-цикла фотосинтеза. Фотодыхание, его механизм и значение.

Продукты фотосинтеза (работы А.А. Ничипоровича и др.). Выход ассимилятов из хлоропластов и транспорт их в растении. Этапы и механизмы передвижения органических веществ по флоэме. Работы А.Л. Курсанова.

Влияние внешних условий на процесс фотосинтеза. Показатели фотосинтеза. Влияние на фотосинтез условий освещения (работы В.И. Любименко). Компенсационная точка. КПД трансформации световой энергии в химическую.

Влияние внутренних факторов на ход фотосинтеза: содержание хлорофилла (ассимиляционное число), отток ассимилятов, возраст листа, степень открытости устьиц. Взаимодействие факторов внешней среды. Дневной ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай (биологический, хозяйственный). Пути повышения продуктивности фотосинтеза.

Возникновение фотосинтеза в процессе эволюции.

Тема 6. Дыхание растений

Значение дыхания в жизни растительного организма. История развития учения о дыхании. Субстраты дыхания. Показатели дыхания (интенсивность, дыхательный коэффициент, физиологический показатель эффективности дыхания). Пути дыхательного обмена. Гликолитический путь дыхания. Гликолиз, его суть и энергетический выход. Субстратное фосфорилирование. Генетическая связь дыхания и брожения (работы С.П. Костычева). Типы брожения. Аэробная фаза дыхания. Роль митохондрий в процессе дыхания. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты (Цикл Кребса). Цикл Кребса-Корнберга и его значение. Электрон-транспортная цепь дыхания. Окислительное фосфорилирование. Образование мембранного потенциала, его значение для клетки. Пункты сопряжения. Коэффициент фосфорилирования. Нефосфорилирующее окисление. Энергетический баланс гликолитического пути.

Генерация АТФ, гипотезы и механизмы. Хемиосмотическая теория сопряжения окисления и фосфорилирования.

Пентозофосфатный путь дыхания. Его химизм и значение. Цианидустойчивое дыхание растений. Альтернативные немитохондриальные ЭТЦ.

Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительной клетки. Сопоставление этих процессов, черты сходства и различия.

Влияние внешних условий на интенсивность дыхания температуры, снабжение кислородом, углекислым газом, водой, питательными веществами, влияние травмирования. Влияние внутренних факторов. Пути регуляции дыхания.

Тема 7. Рост и развитие растений

Понятие роста и развития растений, их взаимосвязь.

Фитогормоны как основные регуляторы процесса роста и развития. Общие представления о гормонах. Особенности гормонов растительного и животного происхождения. Основные группы фитогормонов.Ауксины, гиббереллины, цитокинины, АБК, этилен: история открытия, химическая

природа, образование, функции. Брассиностероиды, фузикокцин и другие гормоноподобные вещества. Применения фитогормонов в практике растениеводства. Понятие о ксенобиотиках. Синтетические регуляторы роста. Ретарданты, гербициды, морфактины.

Рост клеток как основа роста многоклеточного организма. Три фазы роста клеток: эмбриональная, растяжения, внутренней дифференцировки. Основные структурные и физиологические особенности клеток на этих фазах.

Особенности роста растительного организма. Образование семян, плодов, роль фитогормонов в этих процессах. Физиолого-биохимические процессы на первых этапах прорастания семян. Локализация ростовых процессов в растительном организме. Дифференциация клеток и тканей. Полярность. Гены-переключатели развития. Тотипотентность клеток. Культура изолированных клеток и тканей. Значение гормонов в процессе дифференциации. Типы роста растений. Показатели роста. Большая кривая роста. Влияние внешних условий на рост: температуры, света, водоснабжения, условий минерального питания, аэрации. Роль фитохромной системы в регуляции роста. Ростовые корреляции. Способность растения к регенерации.

Движения растений. Классификация двигательных реакций растений. Ростовые движения растений. Тропизмы. Гормональная регуляция фототропизмов и гетеротропизмов. Настии, нутации. Сейсмонастии. Тургорные движения. Эволюция способов движения. Гетеротропизм, фототропизм, хемотропизм, гидротропизм, тигмотропизм. Фото-, термо-, сейсмо-, автонастии. Физиологическая природа ростовых движений. Значение гормонов в осуществлении движений у растений. Таксисы.

Физиологическая природа покоя у растений и его адаптивная функция. Покой глубокий и вынужденный. Покой как необходимый этап онтогенеза. Покой семян. Покой почек. Регуляция процесса покоя.

Развитие растений. Теория циклического старения и омоложения (работы Н.П. Кренке). Этапы развития растений. Развитие как развертывание генетической программы. Влияние внешних условий на скорость развития растений. Яровизация. Фотопериодизм. Особенности восприятия фотопериодической реакции. Роль фитохромной системы в восприятии фотопериодической реакции. Гормональная концепция цветения растений (исследования М.Х. Чайлахяна), другие теории.Эволюция приспособительных реакций онтогенеза.

Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений

Стресс у растений. Механизмы устойчивости и надежности у растений. Экспериментальные факторы среды. Уровни регуляции стрессовых реакций у растений. Устойчивость как признак, заложенный в наследственной основе. Норма реакции растений на изменение условий среды. Различные виды устойчивости.

Физиологические основы устойчивости растений к засухе. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит, временное и глубокое

завядание. Изменения физиолого-биохимических процессов в тканях растения в условиях обезвоживания.

Растения в условиях гипоксии и аноксии.

Морозоустойчивость (работы И.И. Туманова). Закаливание как обратимое физиологическое приспособление. Методы определения морозоустойчивости. Зимостойкость. Выпревание, вымокание, выпирание растений. Холодоустойчивость. Солеустойчивость. Галофиты и их типы. Адаптация растений к токсическим промышленным выбросам. Газоустойчивость. Устойчивость растений к тяжелым металлам.

Физиолого-биохимические основы устойчивости растений к патогенам (иммунитет). Видовой иммунитет. Реакция сверхчувствительности (СВЧ). Системный приобретенный иммунитет растений. Устойчивость растений к фитофагам.

Тема 9. Вторичный метаболизм растений

Общая характеристика вторичных метаболитов, классификация. Особенности вторичных метаболитов растений, их функции. Терпены. Фенольные соединения (флавоноиды,фенилпропаноиды,фенольные кислоты, танины, лигнины, антоцианы). Азотсодержащие вторичные вещества (алкалоиды, цианогенные гликозиды и глюкозинолаты).

Физиология вторичного метаболизма. Локализация вторичных метаболитов в растении. Изменение вторичного метаболизма в онтогенезе растений.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Самостоятельных (внеаудиторных) часов	(Материальное обеспечение занятия наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	семинарские занятия	практические занятия	лабораторные занятия				
	5 семестр								
1.	**Введение**	**2**				**4**			
1.1	**Введение в физиологию растений** Физиология растений как экспериментальная наука. Задачи физиологии растений, ее роль в подготовке учителя биологии. Методы исследований. Основные функции растительного организма, их взаимосвязь.	2					Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Тематический тест
1.2	Основные этапы развития физиологии растений.Место физиологии растений в системе наук.Взаимосвязь всех физиологических процессов в организме и их эволюция. Единство организма и среды. Значение физиологических исследований растений в решении проблем экологии.					4		[1, 3–14, 16]	Тематический тест
2.	**Физиология растительной клетки**	**2**	**2**		**8**	**14**			
2.1	Общая характеристика строения растительной клетки, особенности ее структуры в связи с биологической функцией. Функциональное взаимодействие клеточных органелл.Движение цитоплазмы, его типы.Цитоскелет, его участие в движении цитоплазмы. Влияние факторов на движение цитоплазмы.Показатели физико-химического состояния цитоплазмы: вязкость, эластичность, раздражимость. Регуляция химической активности клетки.	2					Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Тематический тест; проверочная работа
2.2	Мембранная система клетки. Строение, функции и проницаемость мембран. Отличие мембран хлоропластов и митохондрий. Транспорт веществ через мембраны.		2				Мульти-медийная презентация	[[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос

2.3	Изучение плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках(2 ч.) Изучение вязкости цитоплазмы в растительных клетках (2 ч.)				4				Защита лабораторных работ
2.4	Изучение проницаемости плазмалеммы и тонопласта(2 ч.) Проницаемость живого и мертвого протопласта для клеточного сока (2 ч.)				4				Защита лабораторных работ
2.5	Химическая организация растительной клетки. Особенности структуры и функции химических веществ, входящих в состав растительной клетки. Влияние внешних условий на свойства цитоплазмы. Клеточная оболочка, структура, состав, функции. Понятие об основных системах жизнедеятельности клетки. Эволюция растительной клетки.					14		[1, 3–14, 16]	Рефераты,тематический тест
3.	**Водный обмен растений**	**2**	**4**	**6**	**8**	**18**			
3.1	Термодинамические основы водообмена. Значение воды для жизнедеятельности растений. Водный потенциал, его составляющие. Сосущая сила клетки. Связь между сосущей силой и водным потенциалом. Изменение осмотических показателей в зависимости от насыщенности клеток водой.Поступление воды в растительную клетку. Транспорт воды через мембрану. Формы воды в растительной клетке. Поступление воды в растение. Корень как главный орган поглощения воды. Радиальный транспорт воды в корне. Верхний и нижний двигатели водного тока. Устьичное регулирование транспирации.	2					Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Тематический тест; проверочная работа
3.2	Передвижение воды по растению. Корневое давление, его механизмы. Транспирация, ее виды, значение в жизни растений. Типы устьичных движений: гидроактивные, гидропассивные, фотоактивные.		2				Мульти-медийная презентация	[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос
3.3	Влияние внешних и внутренних факторов на водный обмен растений. Особенности водного обмена различных экологических групп растений.		2				Мульти-медийная презентация	[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос
3.4	Определение водного потенциала (сосущей силы) тканей растений по изменению их размеров (метод Уршпрунга)			2					Защита практических

									работ
3.5	Значение пробки для защиты растений от потери воды			2					Защита практических работ
3.6	Изучение состояния устьичного аппарата растений			2					Защита практических работ
3.7	Определение интенсивности транспирации весовым методом (по Иванову)				4				Защита лабораторных работ
3.8	Определение поглощения воды потометрическим методом				4				Защита лабораторных работ
3.8	Структура и свойства воды.Свойства воды в растительной клетке. Корневая система как орган поступления воды, возникший в процессе эволюционного развития растений.Формы воды в почве. Влияние внешних условий на поступление воды в растение. Особенности суточного хода движения устьиц.Эволюция водообмена у растений.Физиологические основы орошения. Засухоустойчивость растений.					18		[1, 3–14, 16]	Тематический тест
4.	**Минеральное питание растений**	**4**	**2**	**6**	**8**	**18**			
4.1	Химические элементы, входящие в состав растения. Зола, зольные элементы. Поступление ионов в растительную клетку. Транспорт ионов через клеточную мембрану. Внутриклеточный транспорт ионов. Взаимодействие ионов: антагонизм, синергизм. Особенности питания растений азотом. Пути восстановления нитратов в растении. Усвоение молекулярного азота. Группы азотфиксаторов. Последовательность взаимоотношений симбиотических азотфиксаторов с растением-хозяином.	4					Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Тематический тест; проверочная работа
4.2	Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур, посевные качества семян. Способы сева и посадки сельскохозяйственных культур. Физиологические основы		2				Мульти-медийная презентация	[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос

	применения удобрений. Проблемы накопления нитратов в растении, пути ее решения.								
4.3	Обнаружение нитратов в растениях			2					Защита практических работ
4.4	Аллелопатические взаимодействия растений			2					Защита практических работ
4.5	Определение гранулометрического состава почвы			2					Защита практических работ
4.6	Микрохимический анализ золы (2 ч.) Физиологическая реакция солей (2 ч.)				4				Защита лабораторных работ
4.7	Определение потребности растений в удобрениях методом листовой (тканевой) диагностики по В.В. Церлинг				4				Защита лабораторных работ
4.8	История изучения процессов корневого питания.Значение процессов адсорбции в процессе поступления веществ.Почва как источник питательных веществ. Формы усвоения питательных веществ почвы. Роль отдельных элементов в физиологических процессах клетки. Макро- и микроэлементы. Признаки недостаточности отдельных элементов в растении. Роль корневых выделений для усвоения ряда веществ. Закон минимума Ю. Либиха. Некорневые подкормки. Выращивание растений без почвы. Генетика минерального питания. Эволюция корня как органа минерального питания.Гетеротрофный способ питания растений.					18		[1, 3–14, 16]	Тематический тест
	Итого за 5 семестр	**10**	**8**	**12**	**24**	**54**			**Зачет**
	6 семестр								
5.	**Фотосинтез**	**8**	**4**	**2**	**12**	**10**			
5.1	Разные уровни организации фотосинтетического аппарата. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, роль в процессе фотосинтеза.	8					Мульти-медийная	[1, 3–16]	Тематический тест;

	Химический состав, особенности структуры фотосинтетической мембраны. Общая характеристика фотосинтетических пигментов. Анализ структуры молекул хлорофилла, физико-химические свойства. Биосинтез хлорофилла. Каротиноиды, химическое строение, свойства, функции. Фикобилины, особенности строения, функции. Понятие о фотосинтетической единице, фотосистемах и реакционном центре. Фотофизический этап фотосинтеза, его сущность. Фотохимический этап фотосинтеза, его сущность. Циклический, нециклический, псевдоциклический поток электронов, фотофосфорилирование. Фотоокисление воды, выделение кислорода. Генерация АТФ. Темновая фаза фотосинтеза. Фотодыхание, его механизм и значение. Продукты фотосинтеза. Донорно-акцепторные связи в растении. Внутриклеточный, ближний и дальний транспорт ассимилятов, его суть и механизм.						презентация		рейтинговая контрольная работа №1
5.2	Пути фиксации углекислого газа. C_3-путь фотосинтеза (цикл Кальвина), его механизм. C_4-путь фотосинтеза, его варианты. Особенности САМ-фотосинтеза.		2				Мульти-медийная презентация	[1–16]	Рефераты; устный опрос
5.3	Экологические аспекты фотосинтеза		2				Мульти-медийная презентация	[1–16]	Рефераты; устный опрос
5.4	Разделение пигментов листа хроматографическим методом			2					Защита практических работ
5.5	Извлечение пигментов из листьев (2 ч.) Физические и химические свойства пигментов листа (2 ч.)				4				Защита лабораторных работ
5.6	Образование крахмала и сахаров в зелёных листьях на свету (2 ч.) Накопление первичного крахмала в клетках C_3- и C_4-растений(2 ч.)				4				Защита лабораторных работ

5.7	Определение содержания основных фотосинтетических пигментов в листьях высших растений				4				Защита лабораторных работ
5.8	История открытия и изучения фотосинтеза. Работы К.А. Тимирязева. Этапы биосинтеза хлорофиллов (работы Т.Н. Годнева, А.А. Шлыка).Значение различных участков солнечного спектра в процессе фотосинтеза (работы К.А. Тимирязева, А.А. Красновского, М.С. Цвета).Работы Д. Арнона.Продукты фотосинтеза (работы А.А. Ничипоровича и др.). Фотосинтез и урожай. Пути повышения продуктивности фотосинтеза. Урожай биологический и хозяйственный.Влияние на фотосинтез условий освещения (работы В.И. Любименко). Компенсационная точка. КПД трансформации световой энергии в химическую. Пути повышения продуктивности фотосинтеза.Возникновение фотосинтеза в процессе эволюции.					10		[1, 3–16]	Тематический тест
6.	**Дыхание растений**	**4**	**4**	**2**	**8**	**8**			
6.1	Биологическое окисление, его значение. Пути биологического окисления. Гликолитическое окисление углеводов (гликолиз). Генетическая связь дыхания и брожения. Субстратное фосфорилирование. Аэробная стадия дыхания. Значение аэробной стадии дыхания. Цикл Кребса. Структура электрон-транспортной цепи дыхания. Альтернативные немитохондриальные ЭТЦ. Значение и этапы пентозофосфатного пути окисления глюкозы. Глиоксилатный цикл (Кребса-Корнберга). Взаимосвязь различных путей дыхательного обмена. Теории, объясняющие механизм синтеза АТФ.	4					Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Тематический тест; рейтинговая контрольная работа №2
6.2	Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительной клетки. Сопоставление этих процессов, черты сходства и различия.		2				Мульти-медийная презентация	[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос
6.3	Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания. Пути регуляции дыхания.		2				Мульти-медийная презентация	[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос

5.4	Обнаружение активности каталазы и пероксидазы в растительном материале			2					Защита практических работ
6.5	Определение дыхательного коэффициента семян (2 ч.). Органические вещества и их превращение при прорастании семян (2 ч.)				4				Защита лабораторных работ
6.6	Влияние температуры на активность амилазы (2 ч.) ВлияниерН среды на активность амилазы (2 ч.).				4				Защита лабораторных работ
6.7	История развития учения о дыхании. Генетическая связь дыхания и брожения. Типы брожения. Альтернативные немитохондриальные ЭТЦ. Сопоставление процессов дыхания и фотосинтеза, черты сходства и различия. Влияние внешних условий на интенсивность дыхания (температуры, снабжение кислородом, углекислым газом, водой, питательными веществами, влияние травмирования). Влияние внутренних факторов. Пути регуляции дыхания.					8		[1, 3–14, 16]	Тематический тест
7.	**Рост и развитие растений**	**4**	**2**	**4**		**8**			
7.1	Онтогенез как развертывание генетической программы организма. Эмбриональный этап и его характеристика. Ювенильный этап и его характеристика. Этап зрелости и его характеристика. Характеристика этапа старения. Теория циклического старения и омоложения растений (по Н.П. Кренке). Универсальная кривая роста Ю. Сакса. Фазы роста клеток и их регуляция. Ростовые корреляции. Регенерация у растений. Ростовые движения растений: тропизмы, настии. Классификация групп фитогормонов. Гормональная теория цветения. Гормональная регуляция покоя и прорастания семян. Фотопериодизм и его значение для растений.	4					Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Тематический тест; рейтинговая контрольная работа №3
7.2	Фитогормоны. Характеристика отдельных групп фитогормонови гормоноподобных веществ.		2				Мульти-медийная презентация	[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос
7.3	Периодичность роста древесных растений			2					Защита

									практических работ
7.4	Зависимость набухания семян от характера запасных веществ			2					Защита практических работ
7.5	Условия и методы применения фитогормонов в практике растениеводства. Понятие о ксенобиотиках. Синтетические регуляторы роста. Ретарданты, гербициды, морфактины.Особенности роста растительного организма. Образование семян, плодов, роль фитогормонов в этих процессах. Физиолого-биохимические процессы на первых этапах прорастания семян. Физиологическая природа покоя у растений и его адаптивная функция. Покой глубокий и вынужденный. Вторичный покой.Покой семян. Покой почек. Регуляция процесса покоя.Влияние внешних условий на рост: температуры, света, водоснабжения, условий минерального питания, аэрации. Влияние внешнихусловий на скорость развития растений. Яровизация. Фотопериодизм.Эволюция приспособительных реакций онтогенеза.					8		[1, 3–14, 16]	Тематический тест
8.	**Физиологические основы устойчивости растений**	**2**	**2**	**2**	**8**	**8**			
8.1	Стресс у растений. Отличие стрессовых реакций у растений от стресса у животных. Группы стрессоров растений. Специфические и неспецифические реакции растений на стрессовые воздействия.Классификация патогенов растений. Физиолого-биохимические основы устойчивости растений к патогенам: конституционные и индуцированные механизмы устойчивости.Засоление: типы и их действие на растения. Механизмы адаптации растений к фактору засоления.	2					Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Тематический тест
8.2	Холодостойкость и морозоустойчивость растений. Этапы закаливания растений (работы И.И. Туманова). Засухоустойчивость и жаростойкость растений.		2				Мульти-медийная презентация	[1–14, 16]	Рефераты; устный опрос
8.3	Определение солеустойчивости растений			2					Защита практических

									работ
8.4	Влияние сахарозы на морозоустойчивость растительных клеток				4				Защита лабораторных работ
8.5	Определение жаростойкости растений (2 ч.). Определение засухоустойчивости растений (2 ч.).				4				Защита лабораторных работ
8.6	Механизмы устойчивости и надежности у растений. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит, временное и глубокое завядание. Особенности водного обмена различных экологических групп растений: гидрофиты, мезофиты, ксерофиты. Предпосевное закаливание как средство повышения засухоустойчивости растений. Физиология поливных растений. Зимостойкость. Выпревание, вымокание, выпирание растений. Газоустойчивость. Устойчивость растений к тяжелым металлам. Устойчивость растений к фитофагам.					8		[1, 3–14, 16]	Тематический тест
9.	**Вторичный метаболизм растений**		**2**			**4**			
9.1	Вторичные метаболиты.Классификация веществ вторичного обмена. Локализация вторичных метаболитов в растении.Роль вторичных метаболитов в растительном организме Адаптивные функции веществ вторичного обмена.		2				Мульти-медийная презентация	[1, 3–14, 16]	Рефераты; устный опрос
9.2	Особенности вторичных метаболитов растений, их функции. Терпены. Фенольные соединения (флавоноиды, фенилпропаноиды, фенольные кислоты, танины, лигнины, антоцианы). Азотсодержащие вторичные вещества (алкалоиды, цианогенные гликозиды и глюкозинолаты).Изменение вторичного метаболизма в онтогенезе растений.					4		[1, 3–14, 16]	Тематический тест
	Итого за 6 семестр	**18**	**14**	**10**	**28**	**38**			**Экзамен**
	Итого: 216 часа(124 ч. аудиторной + 92 ч. самостоятельной работы)	**28**	**22**	**22**	**52**	**92**			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Жукова, И. И. Физиология растений [Электронный ресурс] :интерактив. электрон. учеб.-метод. комплекс / И. И. Жукова, Ж. Э. Мазец // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т. – Режим доступа: https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=1899. – Дата доступа: 11.05.2022.

Дополнительная литература

2. Мазец, Ж. Э. Решение задач по физиологии растений : практикум / Ж. Э. Мазец, И. И. Жукова, А. А. Деревинская. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т,2019.– 120 с.
3. Кузнецов, Вл.В. Физиология растений / Вл.В.Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М. :Абрис, 2011. – 784 с.
4. Веретенников, А.В. Физиология растений / А.В.Веретенников. – М. : Акад. проект, 2006. – 480 с.
5. Медведев, С. С. Физиология растений / С.С. Медведев. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. – 336 с.
6. Пилильщикова, И.В. Физиология растений с основами микробиологии / И. В. Пилильщикова. – М.: Мир, 2004. – 184 с.
7. Алехина, Н. Д. Физиология растений: учебник / Н.Д.Алехина [и др.]; под ред. И.П.Ермакова. – М. : Академия, 2005. – 640 с.
8. Якушкина, Н.И. Физиология растений /Н.И.Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 464 с.
9. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В.Полевой. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
10. Шабельская, Э.Ф. Физиология растений / Э.Ф. Шабельская. – Минск:Выш. шк., 1987.– 324 с.
11. Беликов, П.С. Физиология растений: учеб. пособие / П. С. Беликов, Г. А. Дмитриева. – М.: РУДН, 2002. – 248 с.
12. Лазаревич, С. В. Ботаника и физиология растений:учеб. пособие/ С.В. Лазаревич [и др.]. – Минск: РИПО, 2013. – 420 с.
13. Грин, Н. Биология : в 3 т. / Н.Грин, У.Стаут, Д.Тейлор. – М.: Мир, 2002.– 436 с.
14. Юрин, В.М. Физиология растений: учеб. пособие / В. М. Юрин. – Минск: Белорус. гос. ун-т, 2010. – 455 с.
15. Филипцова, Г. Г. Фотосинтез : пособие / Г. Г. Филипцова, О. В. Молчан. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2017. – 196 с.
16. Филипцова, Г. Г. Биохимия растений : учеб. пособие / Г. Г. Филипцова. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2022. – 251 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий.

Деятельность студентов состоит в изучении обзорного лекционного материала, содержания литературных источников, включающих учебники и учебные пособия, интернет-источники.

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться студентами на:

- подготовку к лекциям и семинарам;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- изучение тем, не выносимых на лекции и семинары;
- составление тематической подборки литературных источников;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- решение задач;
- подготовкук тестовому контролю, рейтинговым контрольным работам;
- другое.

При изучении учебной дисциплины «Физиология растений»рекомендуется использовать следующие методы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- конспектирование первоисточников;
- компьютеризированное тестирование.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в виде:

- тестирования;
- обсуждения докладов, рефератов;
- оценка устного ответа на вопрос, доклада (реферата), решения задач;
- защиты учебных заданий;
- проверки рефератов, письменных докладов, конспектов;
- индивидуальной беседы.

Требования к выполнению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название раздела, темы занятий	Кол-во часов на СРС	Задания	Форма выполнения
1.	**Введение** Основные этапы развития физиологии растений. Место физиологии растений в системе наук. Взаимосвязь всех физиологических процессов в организме и их эволюция. Единство организма и среды. Значение физиологических исследований растений в решении проблем экологии.	4	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе).	Конспект
2.	**Физиология растительной клетки** Химическая организация растительной клетки. Особенности структуры и функции химических веществ, входящих в состав растительной клетки. Влияние внешних условий на свойства цитоплазмы. Клеточная оболочка, структура, химический и физический состав, функции. Понятие об основных системах жизнедеятельности клетки. Эволюция растительной клетки.	14	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору): «Особенности структуры и функции химических веществ, входящих в состав растительной клетки», «Понятие об основных системах жизнедеятельности клетки»,«Эволюция растительной клетки».	Реферат, конспект, доклад, презентация
3.	**Водный обмен растений** Структура и свойства воды. Свойства воды в растительной клетке. Корневая система как орган поступления воды, возникший в процессе эволюционного развития растений. Формы воды в почве. Влияние внешних условий на поступление воды в растение. Особенности суточного хода движения устьиц. Эволюция водообмена у растений.Физиологические основы орошения. Засухоустойчивость растений.	18	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору):«Корневая система как орган поступления воды, возникший в процессе эволюционного развития растений»,«Влияние внешних условий на поступление воды в растение»,«Эволюция водообмена у растений».	Реферат, конспект, доклад, презентация
4.	**Минеральное питание растений** История изучения процессов корневого питания. Значение процессов адсорбции в процессе поступления веществ. Почва как источник питательных веществ. Формы	18	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по	Реферат, конспект, доклад, презентация

	усвоения питательных веществ почвы. Роль отдельных элементов в физиологических процессах клетки. Макро- и микроэлементы. Признаки недостаточности отдельных элементов в растении. Роль корневых выделений для усвоения ряда веществ. Закон минимума Ю. Либиха. Некорневые подкормки. Выращивание растений без почвы. Генетика минерального питания. Эволюция корня как органа минерального питания. Гетеротрофный способ питания растений.		выбору): «История изучения процессов корневого питания», «Значение процессов адсорбции в процессе поступления веществ», «Аллелопатия», «Выращивание растений без почвы»,«Эволюция корня как органа минерального питания».	
5.	**Фотосинтез** История открытия и изучения фотосинтеза. Работы К.А. Тимирязева. Этапы биосинтеза хлорофиллов (работы Т.Н. Годнева, А.А. Шлыка).Значение различных участков солнечного спектра в процессе фотосинтеза (работы К.А. Тимирязева, А.А. Красновского, М.С. Цвета). Работы Д. Арнона.Продукты фотосинтеза (работы А.А. Ничипоровича и др.). Фотосинтез и урожай. Влияние на фотосинтез условий освещения (работы В.И. Любименко). Компенсационная точка. КПД трансформации световой энергии в химическую. Возникновение фотосинтеза в процессе эволюции.	10	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору): «История открытия и изучения фотосинтеза», «Влияние на фотосинтез условий освещения»,«КПД трансформации световой энергии в химическую», «Возникновение фотосинтеза в процессе эволюции»	Реферат, конспект, доклад, презентация
6.	**Дыхание растений** История развития учения о дыхании. Генетическая связь дыхания и брожения (работы С.П. Костычева). Типы брожения. Альтернативные немитохондриальные ЭТЦ. Сопоставление процессов дыхания и фотосинтеза, черты сходства и различия. Влияние внешних условий на интенсивность дыхания температуры, снабжение кислородом, углекислым газом, водой, питательными веществами, влияние травмирования. Влияние внутренних факторов. Пути регуляции дыхания.	8	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору):«История развития учения о дыхании»,«Альтернативные немитохондриальные ЭТЦ», «Сопоставление процессов дыхания и фотосинтеза, черты сходства и различия»,«Влияние внешних условий на интенсивность дыхания»,«Пути регуляции дыхания».	Реферат, конспект, доклад, презентация
7.	**Рост и развитие растений**	8	Изучитьрекомендованную литературу; составить	Реферат,

	Условия и методы применения фитогормонов в практике растениеводства. Понятие о ксенобиотиках. Синтетические регуляторы роста. Ретарданты, гербициды, морфактины. Особенности роста растительного организма. Образование семян, плодов, роль фитогормонов в этих процессах. Физиолого-биохимические процессы на первых этапах прорастания семян. Физиологическая природа покоя у растений и его адаптивная функция. Покой глубокий и вынужденный. Вторичный покой.Регуляция процесса покоя. Влияние внешних условий на рост: температуры, света, водоснабжения, условий минерального питания, аэрации. Влияние внешнихусловий на скорость развития растений. Яровизация. Фотопериодизм. Эволюция приспособительных реакций онтогенеза.		краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору):«Условия и методы применения фитогормонов в практике растениеводства»,«Понятие о ксенобиотиках»,«Ретарданты, гербициды, морфактины»,«Образование семян, плодов, роль фитогормонов в этих процессах»,«Покой семян»,«Покой почек»,«Регуляция процесса покоя урастений», «Влияние внешних условий на рост и развитие растений»,«Эволюция приспособительных реакций онтогенеза».	конспект, доклад, презентация
8.	**Физиологические основы устойчивости растений** Механизмы устойчивости и надежности у растений. Работы Д.Б. Гродзинского. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит, временное и глубокое завядание. Особенности водного обмена различных экологических групп растений: гидрофиты, мезофиты, ксерофиты. Предпосевное закаливание как средство повышения засухоустойчивости растений. Физиологические основы орошения. Физиология поливных растений. Зимостойкость. Выпревание, вымокание, выпирание растений. Газоустойчивость. Устойчивость растений к тяжелым металлам. Устойчивость растений к фитофагам.	8	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору): «Механизмы устойчивости и надежности у растений»,«Особенности водного обмена различных экологических групп растений»,«Предпосевное закаливание растений»,«Физиологические основы орошения»,«Газоустойчивость»,«Устойчивость растений к тяжелым металлам»,«Устойчивость растений к фитофагам».	Реферат, конспект, доклад, презентация
9.	**Вторичный метаболизм растений** Особенности вторичных метаболитов растений, их функции. Терпены. Фенольные соединения (кумарины, флавоноиды, анины, лигнин). Азотсодержащие вторичные вещества (алкалоиды, цианогенные гликозиды и глюкозинолаты). Изменение вторичного метаболизма в онтогенезе растений.	4	Изучитьрекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору):«Особенности вторичных метаболитов растений, их функции»,«Изменение вторичного метаболизма в онтогенезе растений».	Реферат, конспект, доклад, презентация

	Итого	**92**		

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХСРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Для контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по учебной дисциплине «Физиология растений» можно использовать следующие средства:
- устный опрос;
- защита лабораторных и практических работ;
- тестовый контроль;
- проверочные работы, в которые включены компетентностно-ориентированные задания);
- рейтинговые контрольные работы, в которые включены компетентностно-ориентированные задания;
- рефераты;
- зачет;
- экзамен.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

По результатам изучения учебной дисциплины «Физиология растений» при проведении зачета и экзамена учитываются следующие критерии:

- владение терминологией;
- знание теоретических вопросов;
- грамотное, последовательное изложение материала;
- умение решать компетентностно-ориентированные задания;
- результаты выполнения рейтинговых контрольных работ.

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – **экзамен**.

10 баллов – десять:

систематизированные, глубокие и полные знания по программе учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; использовать научные достижения других дисциплин; овладение методикой решения генетических задач различного уровня сложности; творческая самостоятельная работа при выполнении групповых и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов – девять:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины; точное использование терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; хорошее владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных, методических и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учебной дисциплины; знание методики решения генетических задач различного уровня сложности; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; творческая самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины; точное использование терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; освоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; знание методики решения генетических задач различного уровня сложности; активная самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и части дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; знание методики решения генетических задач базового уровня; самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских и лабораторных занятий, хороший уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов – шесть:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учебной дисциплины; использование необходимой научной и методической терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение

инструментариемучебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учебной дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в базовых теориях по изучаемой учебной дисциплине; знание методики решения генетических задач базового уровня; консультативная помощь преподавателя для организации самостоятельной работы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских и лабораторных занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов – пять:

достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной и методической терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых учебных задач; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; знание методики решения генетических задач базового уровня; консультативная помощь преподавателя для организации самостоятельнойработы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 балла – четыре:

достаточный объем знаний в рамках программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование основной научной и методической терминологии, выполнение заданий и умение делать наблюдения и выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; выполнение общих и индивидуальных заданий семинарских занятий с большой долей помощи преподавателя или товарища-консультанта, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла – три:

недостаточно полный объем знаний в рамках программы; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование научной терминологии, выполнение заданий и изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении типовых задач; пассивность при выполнении общих и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий.

2 балла – два:

фрагментарные знания в рамках программы; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой; неумение использовать научную терминологию, не выполнение общих и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий.

1 балл – один:

отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Общая характеристика строения растительной клетки, особенности ее структуры в связи с биологической функцией. Функциональное взаимодействие различных клеточных органелл.
2. Показатели физико-химического состояния цитоплазмы. Роль микротрубочек и микрофиламентов в определении свойств цитоплазмы.
3. Влияние внешних условий на свойства цитоплазмы.
4. Эволюция растительной клетки.
5. Передвижение воды по растению. Верхний и нижний двигатели водного тока.
6. Значение воды для жизнедеятельности растений. Поступление и передвижение воды по растению.
7. Влияние внешних факторов на водный обмен растений.
8. Влияние внутренних факторов на водный обмен растений.
9. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур, посевные качества семян.
10. Физиологические основы применения удобрений.
11. Фотосинтез у растений разных экологических групп (C_3-фотосинтез, C_4-фотосинтез, САМ-фотосинтез).
12. C_2-фотосинтез (фотодыхание), его наличие у C_3-растений и C_4-растений.
13. Влияние количества и качества света на фотосинтез.
14. Влияние температуры, содержания кислорода и углекислого газа на фотосинтез.
15. Влияние водоснабжения и минерального питания на фотосинтез.
16. Влияние внутренних факторов на фотосинтез (возраст листьев, возраст растения, содержание хлорофилла).
17. Суточный ход фотосинтеза. Сезонный ход фотосинтеза.
18. Влияние светового режима на процесс дыхания у растений.
19. Влияние температуры, содержания кислорода и углекислого газа на процесс дыхания у растений.
20. Влияние водоснабжения и минерального питания на процесс дыхания у растений.
21. Влияние внутренних факторов на дыхание растений.
22. Холодоустойчивость растений.
23. Морозоустойчивость растений. Закаливание растений.
24. Засухоустойчивость растений.
25. Вторичные метаболиты растений: фенольные соединения.
26. Вторичные азотсодержащие метаболиты растений.
27. Изменение вторичного метаболизма в онтогенезе растений.

Протокол согласования учебной программы
учебной дисциплины «Физиология растений»
с другими учебными дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Ботаника	Кафедра общей биологии и ботаники	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол №7 от28.02.2023 г.
Цитология	Кафедра общей биологии и ботаники	Согласовано с содержанием учебных программ	
Микробиология	Кафедра общей биологии и ботаники	Согласовано с содержанием учебных программ	