

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 06.12.2022 10:11:22
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186d67025

Министерство образования Московской области
государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области

«Государственный гуманитарно-технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор



«15» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.08 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки	44.03.05 «Педагогическое образование»
Направленность (профили) программы	«Биология», «Химия» _____
Квалификация выпускника	бакалавр _____
Форма обучения	очная _____

Орехово-Зуево
2022 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование по профилю «Биология», «Химия» 2022 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины «Физиология растений» является формирование у студентов компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, формирование у студентов целостного представления о физиологических процессах, протекающих в растительном организме.

2.2. Задачи дисциплины

- ✓ сформировать у студентов представление о значимости физиологических процессов, происходящих в растительном организме;
- ✓ познакомить студентов с методикой проведения основных лабораторных работ, раскрывающих физиологические особенности роста и развития растений.

Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Физиология растений» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Профессиональные компетенции (ПК):	
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология растений» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана (Б1.О.07.08).

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по естественнонаучным дисциплинам.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин по выбору студентов, прохождения педагогической практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел/тема	Семестр	Всего часов	Виды учебных занятий			Промежуточная аттестация
			Контактная работа (аудиторные)		Самост. работа	
			Лекции	ЛЗ		
Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки	5	12	2	4	6	
Тема 2. Водный режим	5	12	2	4	6	
Тема 3. Минеральное питание растений	5	8	2	2	4	
Тема 4. Физиология устойчивости растений	5	4	2		2	
Тема 5. Фотосинтез	5	16	4	4	8	
Тема 6. Дыхание	5	12	4	2	6	
Тема 7. Рост и развитие	5	8	2	2	4	
Промежуточная аттестация						зачет
ИТОГО в 5 семестре		72	18	18	36	
ВСЕГО за		72	18	18	36	

учебный курс						
--------------	--	--	--	--	--	--

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематика Лекций

Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки

Физиология растений наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения. Задача физиологии растений – познание закономерностей жизнедеятельности растений. Раскрытие молекулярных основ сложных функций и механизмов их регулирования в системе целого организма. Физико-химический, экологический и эволюционный аспекты физиологии растений. Методологические основы фитофизиологии. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, биоценоотический). Необходимое условие прогресса физиологии растений. Специфические методы фитофизиологии как науки. Объект физиологии растений – эукариотный организм, осуществляющий фотоавтотрофный образ жизни. Специфика зеленых растений по сравнению с другими объектами, характеризующимися автофототрофным образом жизни. Космическая роль зеленого растения. Этапы развития физиологии зеленых растений, их связь с общим развитием биологии и практикой. Отечественные школы физиологии растений. Физиология растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений. Главные проблемы современной физиологии.

Структурная организация клетки – основа ее биологической активности функционирования как целостной живой системы. Эволюция клеточной организации на примере сравнения прокариотической и эукариотической клеток. Специфические особенности растительной и животной клеток. Основные структурные элементы эукариотической клетки. Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации. Структура и свойства биологических мембран, их роль в клетке (проницаемость, системы активного транспорта, биосинтезов). Модели структурно-функциональной организации мембран. Плазмалемма. Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, микротела (пероксисомы, глиоксисомы, лизосомы и др.), вакуоли, их строение и основные функции. Ядро, его организация и функционирование. Пластиды и митохондрии, строение, функции. Генетический аппарат растительной клетки. Взаимодействие ядерного, митохондриального и хлоропластного геномов. Рибосомы растительной клетки, строение и функции. Цитоскелет, особенности его строения в связи с биологическими функциями.

Строение клеточной стенки, ее химический состав и основные функции (защитная, опорная, функции в морфогенезе, транспорте и др.). Физико-химические свойства цитоплазмы и их регуляция в клетке. Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки. Регуляторные системы клетки. Внутриклеточные факторы регуляции обмена: биохимические, генетические, мембранные. Регуляция с участием вторичных месенджеров

Тема 2. Водный режим

Поглощение воды клетками. Осмотические явления в клетках. Представление о водном потенциале клетки растения. Состояние воды в клетках, свободная и связанная

вода.

Поглощение воды корнем. Корневое давление, плач, гуттация. Механизм создания корневого давления и активного транспорта воды.

Передвижение воды по стеблю. Присасывающее действие листьев. Величина натяжения водных нитей в стебле. Нижний и верхний концевые двигатели водного тока, их величина, источники энергии.

Транспирация, ее значение для растения. Устьичная регуляция транспирации. Влияние внешних условий на транспирацию, ее суточные и сезонные изменения.

Водный режим растений разных экологических типов и разных жизненных форм. Засухоустойчивость растений. Работы Н.А. Максимова. Особенности обмена веществ у засухоустойчивых растений. Ксероморфная структура. Правило В.Р. Заленского. Изменения засухоустойчивости растений в онтогенезе, критические периоды. Влияние водного стресса на физиологические процессы у растений. Физиологические основы орошения.

Тема 3. Минеральное питание растений

Потребность растений в элементах минерального питания. Микроэлементы, макроэлементы. Питательные смеси. Физиологически кислые и физиологически основные соли. Взаимодействие ионов (антагонизм, синергизм, аддитивность). Особенности почвы, как питающего растение субстрата. Физиолого – биохимическая роль основных элементов питания. Процесс восстановления в растении окисленных форм азота. Организмы осуществляющие азотфиксацию. Фиксация молекулярного азота сине зелеными водорослями. Нитрогеназа. Чувствительность ее к кислороду. Особенности метаболизма систем, участвующих в фиксации молекулярного азота. Круговорот азота в природе. Сера. Основные серосодержащие соединения, их роль в структурной организации клетки, участие в метаболизме. Источники серы в растении. Механизм восстановления сульфатов. Ферментные системы. Ассимиляция серы в растении. Фосфор. Значение разных типов фосфоросодержащих соединений в клетке. Поступления фосфора в клетку, пути включения фосфора обмен. Участие соединений, содержащих фосфор в образовании клеточных структур, ферментных систем. Макроэргические соединения фосфора. Их роль в энергетическом обмене. Калий. Значение калия в обмене растительного организма. Влияние калия на физические свойства цитоплазмы, на ферменты углеводного обмена, синтез белка и пр. Кальций. Структурно-образовательная роль кальция. Участие в образовании клеточной стенки, поддержании структурной целостности мембран. Магний. Формы участия Mg в метаболизме. Магний – в составе хлорофилла. Участие в реакциях, связанных с переносом фосфатных групп, в формировании функционально активных структур рибосом. Микроэлементы. Современные представления о роли микроэлементов в метаболизме растений. Поглощение минеральных элементов растением. Проникновение ионов в клеточную оболочку. Роль диффузии в адсорбции. Характеристика процесса адсорбции как первого этапа взаимодействия клетки с веществами внешней среды. Зависимость адсорбции от внешних и внутренних факторов. Понятие свободного пространства. Проникновение ионов через плазматическую мембрану. Активный и пассивный транспорт ионов через мембрану. Возможная роль переносчиков и

транспортных АТФ – аз. Значение электрохимического потенциала на мембране для транспорта ионов. Ионные насосы. Транспорт ионов в тканях корня. Радиальное передвижение ионов в корне. Симпластический и апопластический пути. Восходящее передвижение веществ по корню (путь, механизм). Корень как орган синтеза сложных органических соединений. Роль корней в жизнедеятельности растений. Физиологические основы применений удобрений. Диагностика потребности растений в элементах минерального питания.

Тема 4. Физиология устойчивости растений

Общие принципы устойчивости растений. Типы, виды и формы устойчивости. Методы исследования и оценки устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Механизмы устойчивости низким температурам. Закаливание. Зимостойкость растений. Выпревание, вымокание, и др. повреждения озимых. Понятие о засухе, засухоустойчивость. Нарушение физиолого-биохимических процессов в тканях растений в условиях обезвоживания. Пути приспособления различных групп ксерофитов. Влияние на растение избытка влаги (заболоченные, болотные почвы). Нарушение обмена веществ растений при переувлажнении. Действие на растение высоких температур. Жароустойчивость. Засоление почв. Специфическое влияние на ход физиологических процессов различных видов засоления (хлоридное, сульфатное засоление). Солеустойчивость. Методы повышения солеустойчивости. Газоустойчивость растений. Механизмы токсического действия газов на растения. Физиолого-биохимические основы газоустойчивости растений. Методы повышения газоустойчивости. Физиолого-биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам. Устойчивость как норма реагирования растительного организма на инфекцию. Непаразитарные заболевания как результат нарушения нормального хода физиологических процессов. Причины этих заболеваний. Физиология больного растения. Пути повышения устойчивости растений к инфекционным заболеваниям.

Тема 5. ФОТОСИНТЕЗ.

Фотосинтез как процесс питания растений. Уникальность этого процесса. Значение фотосинтеза в круговороте углерода и кислорода на Земле, в жизни биосферы. Значение изучения механизма фотосинтеза для разработки методов солнечной энергетики в человеческом обществе. История открытия и изучения фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева в обосновании приложимости закона сохранения энергии к фотосинтезу. Роль в фотосинтезе различных участков спектра видимого света. Пигментный аппарат фотосинтеза. Химические и оптические свойства хлорофиллов, фикобилинов, каротиноидов. Хроматическая адаптация растений к условиям освещения. Хлоропласты, их ультраструктура (граны, ламеллы, тилакоиды, строма, рибосомы). Структурная организация и функционирование мембраны тилакоида.

Фотофизические процессы в фотосинтезе. Передача поглощенной энергии фотона между молекулами пигментов. Представление о фотосинтетической единице, светособирающем комплексе, реакционном центре и фотосистеме. Эффект Эмерсона и две

фотосистемы. Фотохимические процессы фотосинтеза, Z-схема. Фотосинтетическое фосфорилирование, циклическое и нециклическое. Механизм фосфорилирования, теория П. Митчела.

Образование кислорода. Доказательство водного происхождения кислорода при фотосинтезе. Квантовый выход фотосинтеза.

Темновая фаза фотосинтеза. Доказательства участия в фотосинтезе темновых реакций. Длительность световой и темновой фаз. Локализация их в структурах хлоропласта. Цикл Кальвина (восстановительный пентозофосфатный цикл, C₃-путь). Этапы цикла Кальвина — карбоксил-сирование, восстановление, регенерация.

Оксигеназная функция РБФ-карбоксилазы/оксигеназы (Рубиско), Фотодыхание (гликолатный цикл) у C₃-растений. Цикл Хэча-Слэка. Анатомическая структура листьев C₄-растений, особенности хлоропластов из клеток мезофилла и обкладки. САМ-путь фотосинтеза. Пути подачи CO₂ в цикл Кальвина у C₃-, C₄- и САМ-растений. Адаптационная роль C₃-, C₄- и САМ-путей фотосинтеза.

Влияние внешних условий на фотосинтез. Световая кривая фотосинтеза, точки компенсационная и светового насыщения. Различия световых кривых у светолюбивых и теневыносливых растений, у C₃- и C₄-растений. Влияние на фотосинтез концентрации CO₂. Углекислотный компенсационный пункт у C₃- и C₄-растений. Регуляция поступления CO₂ с помощью устьичного аппарата. Влияние температуры, водоснабжения и минерального питания на фотосинтез. Связь процессов фотосинтеза и дыхания. Фотосинтез и продуктивность растений.

Тема 6. ДЫХАНИЕ

Необходимость затрат энергии для поддержания жизни. Энергетический и конструктивный обмены. Принцип сопряжения и роль АТФ. Процессы окисления в энергетическом обмене. Анаэробный и аэробный типы энергетического обмена, брожение и дыхание. Генетическая связь брожения и дыхания, работы С.П. Костычева. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Гликолиз, цикл Кребса, цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование: субстратное и мембранное. Количество АТФ, образующейся в анаэробной и аэробной фазах дыхания. Механизм мембранного фосфорилирования. Теория П. Митчела. Сходство мембранного фосфорилирования в хлоропластах и митохондриях. Пентозофосфатный путь дыхания. Локализация процессов дыхания в клетке. Митохондрии, их структура и функции.

Физиология темнового дыхания растений. Дыхательный коэффициент. Связь между дыханием и продуктивностью растений. Функциональные составляющие дыхания: на рост и на поддержание. Различия между ними по их физиологической роли.

Дыхание при неблагоприятных условиях.

Тема 7. РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Определение понятий «рост» и «развитие». Количественные закономерности роста. Абсолютная и относительная скорости роста. Сигмоидная кривая роста, ее биологическая универсальность. Своеобразие роста растений, отличающее их от животных.

Меристемы. Их организация. Покоящийся центр корня и меристема ожидания побега. Фазы деления, растяжения и дифференцировки клетки. Фаза растяжения — специфическая особенность клеток растений. Соотношение деления и растяжения клеток при росте разных органов растений в связи с их функциями. Регуляция клеточных делении у многоклеточных организмов.

Фитогормоны. История формирования представлений о наличии фитогормональной регуляции в растениях. Сравнение фитогормонов и гормонов животных.

История открытия фитогормонов, их химическая природа, физиологическое действие и практическое применение. Особенности фитогормональной регуляции роста и морфогенеза разных органов растения и разных процессов роста и развития. Передвижение фитогормонов по растению.

Механизм действия фитогормонов. Специфика действия отдельных фитогормонов. Общие особенности регуляторного действия фитогормонов, сравнение их с другими веществами, участвующими в регуляции роста, развития и метаболизма растения (витамины, ингибиторы роста и другие). Представление о механизме действия фитогормонов на генетическом и мембранном уровнях. Значение и роль вторичных мессенджеров.

Практическое использование фитогормонов в растениеводстве. Гербициды. Природные ингибиторы роста. Фитохромная система растений. Строение и локализация фитохрома. Специфика и механизм действия фитохромной системы в регуляции разных процессов.

Периодичность роста. Состояние покоя у растений. Виды покоя: вынужденный и физиологический (глубокий). Условия выхода из состояния покоя. Адаптивная роль покоя, его значение для морозо-, жаро- и засухоустойчивости растений.

Движения растений. Тропизмы и настии, их физиологические механизмы и адаптивная роль.

Развитие растений. Типы онтогенеза: моно- и поликарпики. Деление онтогенеза на этапы. Регуляция перехода растений в генеративное состояние. Явление яровизации. Яровые и озимые формы. Адаптивная роль яровизации. Явление фотопериодизма. Группы растений с различной фотопериодической реакцией, ее адаптивное значение. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна. Роль фитохрома в фотопериодических реакциях растений.

Старение растений. Теория Н.П. Кренке о циклическом старении и омоложении растений.

Лабораторное занятие 1.

Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки

Цели занятия:

1. Обнаружить основные вещества растений с помощью гистохимических реакций (белки, жиры углеводы).
2. Провести качественный анализ природных органических соединений в растительном материале (дубильные вещества, алкалоиды).

Лабораторное занятие 2.

Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки

Цели занятия:

1. Продемонстрировать эластичность и полупроницаемость цитоплазмы живой клетки, а также способность клетки плазмолизироваться.
2. Установить связь между формами и фазами плазмолиза.
3. Получить искусственную полупроницаемую мембрану и объяснить механизм увеличения «клеточки» Траубе.

Лабораторное занятие 3.

Тема 2. Водный режим

Цели занятия:

1. Оценить зависимость тургорного состояния от количества воды в клетках.
2. Дать количественную оценку осмотического давления клеточного сока и плазмолиза.

Лабораторное занятие 4.

Тема 2. Водный режим

Цель занятия:

1. Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации весовым методом.
2. Определение интенсивности кутикулярной транспирации.

Лабораторное занятие 5.

Тема 3. Минеральное питание растений

Цели занятия:

1. Оценить зависимость тургорного состояния от количества воды в клетках.
2. Дать количественную оценку осмотического давления клеточного сока и плазмолиза.

Лабораторное занятие 6.

Тема 5. Фотосинтез

Цели занятия:

1. Освоить методику получения вытяжки пигментов листа; показать, что зеленая окраска обусловлена присутствием в ней хлорофилла.
2. Установить наличие в зеленом листе смеси желтых и зеленых пигментов – каротиноидов и хлорофиллов; показать различную растворимость зеленых и желтых пигментов в спирте и бензине.
3. Ознакомиться с методом бумажной хроматографии.

Лабораторное занятие 7.

Тема 5. Фотосинтез

Цели занятия:

1. Провести омыление хлорофилла щелочью и с помощью разделения пигментов листа обнаружить каротин.

2. Выяснить значение металлорганической связи в проявлении важнейшего приспособительного свойства хлорофилла – его зеленого цвета.

3. Ознакомиться с проявлением оптической активности пигментов – избирательным поглощением им световых лучей и флуоресценцией хлорофилла.

Лабораторное занятие 8.

Тема 6. Дыхание

Цели занятия:

1. Установить, что в процессе дыхания проростков происходит поглощение кислорода.

2. Сравнить интенсивность дыхания различных растительных объектов

Лабораторное занятие 9.

Тема 7. Рост и развитие

Цели занятия:

1. Обнаружить движение органов растений под влиянием односторонне действующих раздражителей.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению теоретической и практической подготовки;
- формированию интереса к познавательной деятельности
- формированию потребности в самообразовании

- развитию навыков самоконтроля. Основой самостоятельной работы служит научно-теоретический курс, комплекс знаний, полученных студентами на аудиторных занятиях.

На лекции выносятся наиболее сложные и принципиальные темы предмета, определенные стандартом.

Каждое лабораторное занятие построено таким образом, что студенты работают самостоятельно. В конце каждого занятия они получают задание по подготовке следующей темы. Таким образом, на следующее занятие они приходят уже теоретически подготовленными. Вначале занятия проводится опрос в форме беседы по текущей тематике занятия. Преподаватель выясняет, какие вопросы вызвали затруднение или непонимание студентов. В дальнейшем во время проведения занятия, эти вопросы будут подробно рассмотрены. По ходу проведения занятия преподаватель вместе со студентами рассматривает препараты и электронные фотографии, дает пояснения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- активное усвоение лекционного материала
- подготовка к выполнению лабораторных работ

- самостоятельное усвоение ряда тем, не представляющих большой сложности

Перечень учебно-методических пособий для самостоятельной работы

1. Защита растений : учебное пособие / Л.Г. Коготько, Е.В. Стрелкова, П.А. Саскевич, Ю.А. Миренков. - Минск : РИПО, 2016. - 340 с. : ил. - Библиогр.: с. 317-320. - ISBN 978-985-503-583-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463346>
2. Практикум по ботанике : учебное пособие / сост. С.Х. Вышегуров, Е.В. Пальчикова ; Новосибирский государственный аграрный университет, Агрономический факультет. - Новосибирск : НГАУ, 2015. - 180 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436972>

**Задания для реализации самостоятельной работы
Вопросы для самостоятельной проработки**

Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки

Задание: Проработать материалы лекции и дополнительные литературные источники. Подготовиться к практической работе.

Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Физиология растений наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения.
2. Задача физиологии растений – познание закономерностей жизнедеятельности растений.
3. Раскрытие молекулярных основ сложных функций и механизмов их регулирования в системе целого организма.
4. Физико-химический, экологический и эволюционный аспекты физиологии растений.
5. Методологические основы фитофизиологии.
6. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, биоценотический).
7. Необходимое условие прогресса физиологии растений.
8. Специфические методы фитофизиологии как науки.
9. Объект физиологии растений –эукариотный организм, осуществляющий фотоавтотрофный образ жизни.
10. Специфика зеленых растений по сравнению с другими объектами, характеризующимися автофототрофным образом жизни.
11. Космическая роль зеленого растения.
12. Этапы развития физиологии зеленых растений, их связь с общим развитием биологии и практикой.
13. Отечественные школы физиологии растений.

14. Физиология растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии.
15. Физиологические основы продуктивности растений.
16. Главные проблемы современной физиологии.

Тема 2. Водный режим

Задание: Проработать материалы лекции и дополнительные литературные источники. Подготовиться к практической работе.

Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Поглощение воды клетками.
2. Осмотические явления в клетках.
3. Представление о водном потенциале клетки растения.
4. Состояние воды в клетках, свободная и связанная вода.
5. Поглощение воды корнем.
6. Корневое давление, плач, гуттация.
7. Механизм создания корневого давления и активного транспорта воды.
8. Передвижение воды по стеблю.
9. Присасывающее действие листьев.
10. Величина натяжения водных нитей в стебле.
11. Нижний и верхний концевые двигатели водного тока, их величина, источники энергии.
12. Транспирация, ее значение для растения.
13. Устьичная регуляция транспирации.
14. Влияние внешних условий на транспирацию, ее суточные и сезонные изменения.
15. Водный режим растений разных экологических типов и разных жизненных форм.

Тема 3. Минеральное питание растений

Задание: Проработать материалы лекции и дополнительные литературные источники. Подготовиться к практической работе.

Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Потребность растений в элементах минерального питания.
2. Микроэлементы, макроэлементы.
3. Питательные смеси.
4. Физиологически кислые и физиологически основные соли.
5. Взаимодействие ионов (антагонизм, синергизм, аддитивность).
6. Особенности почвы, как питающего растение субстрата.
7. Физиолого – биохимическая роль основных элементов питания.
8. Процесс восстановления в растении окисленных форм азота.

9. Организмы осуществляющие азотфиксацию.
10. Фиксация молекулярного азота сине зелеными водорослями.
11. Нитрогеназа.
12. Чувствительность ее к кислороду.
13. Особенности метаболизма систем, участвующих в фиксации молекулярного азота.
14. Круговорот азота в природе.
15. Сера. Основные серосодержащие соединения, их роль в структурной организации клетки, участие в метаболизме.
16. Источники серы в растении.
17. Механизм восстановления сульфатов.
18. Ферментные системы.

Тема 4. Физиология устойчивости растений

Задание: Проработать материалы лекции и дополнительные литературные источники. Подготовиться к практической работе.

Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Общие принципы устойчивости растений.
2. Типы, виды и формы устойчивости.
3. Методы исследования и оценки устойчивости растений.
4. Морозоустойчивость растений.
5. Механизмы устойчивости низким температурам.
6. Закаливание.
7. Зимостойкость растений.
8. Выпревание, вымокание, и др. повреждения озимых.
9. Понятие о засухе, засухоустойчивость.
10. Нарушение физиолого-биохимических процессов в тканях растений в условиях обезвоживания.
11. Пути приспособления различных групп ксерофитов.
12. Влияние на растение избытка влаги (заболоченные, болотные почвы).
13. Нарушение обмена веществ растений при переувлажнении.
14. Действие на растение высоких температур.
15. Жароустойчивость.
16. Засоление почв.
17. Специфическое влияние на ход физиологических процессов различных видов засоления (хлоридное, сульфатное засоление).
18. Солеустойчивость.

Тема 5. ФОТОСИНТЕЗ.

Задание: Проработать материалы лекции и дополнительные литературные источники. Подготовиться к практической работе.

Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Фотосинтез как процесс питания растений. Уникальность этого процесса. Значение фотосинтеза в круговороте углерода и кислорода на Земле, в жизни биосферы.
2. Значение изучения механизма фотосинтеза для разработки методов солнечной энергетики в человеческом обществе.
3. История открытия и изучения фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева в обосновании приложимости закона сохранения энергии к фотосинтезу.
4. Роль в фотосинтезе различных участков спектра видимого света.
5. Пигментный аппарат фотосинтеза.
6. Химические и оптические свойства хлорофиллов, фикобилинов, каротиноидов.
7. Хроматическая адаптация растений к условиям освещения.
8. Хлоропласты, их ультраструктура (граны, ламеллы, тилакоиды, строма, рибосомы).
9. Структурная организация и функционирование мембраны тилакоида.
10. Фотофизические процессы в фотосинтезе.
11. Передача поглощенной энергии фотона между молекулами пигментов.
12. Представление о фотосинтетической единице, светособирающем комплексе, реакционном центре и фотосистеме.

Тема 6. ДЫХАНИЕ

Задание: Проработать материалы лекции и дополнительные литературные источники. Подготовиться к практической работе.

Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Необходимость затрат энергии для поддержания жизни.
2. Энергетический и конструктивный обмены.
3. Принцип сопряжения и роль АТФ.
4. Процессы окисления в энергетическом обмене.
5. Анаэробный и аэробный типы энергетического обмена, брожение и дыхание.
6. Генетическая связь брожения и дыхания, работы С.П. Костычева.
7. Анаэробная и аэробная фазы дыхания.
8. Гликолиз, цикл Кребса, цепь переноса электронов.
9. Окислительное фосфорилирование: субстратное и мембранное.
10. Количество АТФ, образующейся в анаэробной и аэробной фазах дыхания.
11. Механизм мембранного фосфорилирования.
12. Физиология темнового дыхания растений.
13. Дыхательный коэффициент.
14. Связь между дыханием и продуктивностью растений.
15. Функциональные составляющие дыхания: на рост и на поддержание.

16. Различия между ними по их физиологической роли.

17. Дыхание при неблагоприятных условиях.

Тема 7. РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Задание: Проработать материалы лекции и дополнительные литературные источники. Подготовиться к практической работе.

Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Определение понятий «рост» и «развитие».
2. Количественные закономерности роста.
3. Абсолютная и относительная скорости роста.
4. Сигмоидная кривая роста, ее биологическая универсальность.
5. Своеобразие роста растений, отличающее их от животных.
6. Меристемы. Их организация.
7. Покоящийся центр корня и меристема ожидания побега.
8. Фазы деления, растяжения и дифференцировки клетки.
9. Фаза растяжения — специфическая особенность клеток растений.
10. Соотношение деления и растяжения клеток при росте разных органов растений в связи с их функциями.
11. Регуляция клеточных делении у многоклеточных организмов.
12. Фитогормоны.
13. История формирования представлений о наличии фитогормональной регуляции в растениях.
14. Сравнение фитогормонов и гормонов животных.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной литературы:

1. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; науч. ред. Г.А. Воробейков ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-8064-1666-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272>
2. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования : учебное пособие

/ В.Н. Карасев, М.А. Карасева ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 291-297. - ISBN 978-5-8158-1999-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310>

7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Шамров, И.И. Эмбриология и воспроизведение растений : учебное пособие / И.И. Шамров. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. - 200 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-0000-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435455>

2. Защита растений : учебное пособие / Л.Г. Коготко, Е.В. Стрелкова, П.А. Саскевич, Ю.А. Миренков. - Минск : РИПО, 2016. - 340 с. : ил. - Библиогр.: с. 317-320. - ISBN 978-985-503-583-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463346>

3. Практикум по ботанике : учебное пособие / сост. С.Х. Вышегуров, Е.В. Пальчикова ; Новосибирский государственный аграрный университет, Агрономический факультет. - Новосибирск : НГАУ, 2015. - 180 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436972>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражено в листе актуализации рабочей программы

Современные профессиональные базы данных:

<http://www.mon.gov.ru> - Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации

<http://www.edu.ru> - Федеральный портал "Российское образование"

<http://window.edu.ru> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

<http://ege.edu.ru/ru/index.php> - Официальный портал поддержки ЕГЭ

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://rosuchebnik.ru> – Официальный сайт корпорации «Российский учебник»

(издательство «ДРОФА – ВЕНТАНА»): каталог издательства, методическая помощь для учителей, новости образования.

www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека

Информационные справочные системы:

<http://www.priroda.ru/> – Природа России

www.dssac.ru/elektronnye-utchebniki -Электронная бесплатная библиотека учебников и

книг по почвоведению, агрохимии, физике и химии почв.

www.en.edu.ru - Естественно-научный образовательный портал Мин-ва образования РФ.

biology.asvu.ru/ - Вся биология. Полный курс биологии, а также актуальные вопросы и

новейшие достижения в сфере данной науки предназначен старшекласникам, студентам средних и высших учебных заведений, а также учителям общеобразовательных школ.

www.ecosystema.ru - Полевой учебный центр Ассоциации "Экосистема". Сайт общественной некоммерческой образовательной организации, которая действует как методический и координационный центр, ориентированный на работу с образовательными учреждениями и общественными организациями, ведущими учебную, исследовательскую и природоохранную работу с детьми в природе. На сайте описаны учебные программы полевых практик для школьников и методических семинаров для педагогов, информация о методических материалах по исследованиям в природе: пособиях, фильмах, компьютерных и печатных определителях растений и животных России.

<http://www.biology.ru> – Открытый колледж. Биология.

bio.1september.ru – Журнал Биология.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

Аудитории	Программное обеспечение
<p>учебная аудитория № 209 для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором;</p> <p>помещение для самостоятельной работы обучающихся № 202, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГТУ;</p> <p>специализированная аудитория № 102 для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 ...</p>

№ п\п	Тип оборудования	Назначение
1	Микроскопы	Для выполнения лабораторных работ
2	Биноклярные микроскопы	Для выполнения лабораторных работ
3	Проекционный экран	Для проведения лекционных и практических занятий
4	Мультимедийный проектор	Для проведения лекционных и практических занятий

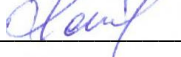
5	Ноутбук	Для проведения лекционных и практических занятий
6	Наборы для исследований по физиологии растений	Для выполнения лабораторных работ
7	Принадлежности для приготовления микропрепаратов	Для выполнения лабораторных работ

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель) к.с.х.н., доцент: /  / Мишина О.С.

Программа утверждена на заседании кафедры биологии и экологии от 15.06.2022г., протокол №11.

И.о. зав. кафедрой, к.б.н., доцент /  / Хотулева О.В.
подпись

Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»

(ГГТУ)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.07.08 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки	44.03.05 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль /-и) раммы	«Биология», «Химия» _____
Квалификация выпускника	бакалавр _____
Форма обучения	очная _____

**Орехово-Зуево
2022 г.**

1. Индикаторы достижения компетенций

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Зачтено», соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству
 Оценка «Зачтено», соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству
 Оценка «Не зачтено», соответствует показателю «компетенция не освоена»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
1	2	3	4	5
1	Коллоквиум/ Тематическое собеседование (показатель компетенции «Владение»)	Специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение владения полученными знаниями обучающегося по определенной теме.	Вопросы для подготовки к коллоквиуму, вопросы для тематического собеседования	Оценка «отлично» - программный материал глубоко и прочно усвоен, изложение материала последовательно, четко и логично, показано владение увязывать теорию с практикой, использовать в работе материалы различных научных и методических

				<p>источников, правильно обосновывать принятое решение, а также демонстрируется владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Оценка «хорошо» - материал, хорошо усвоен, изложен по существу, не допускаются существенные неточности в ответе на вопрос.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - усвоены знания только основного материала, допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, существуют нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - демонстрируется незнание значительной части программного материала допускаются существенные ошибки.</p>
2	Реферативно-аналитическое сообщение (показатель компетенции «Умение»)	Письменное или устное <u>сообщение</u> на основе анализа ранее опубликованных исследовательских, научных и опытно-конструкторских работ или разработок в соответствующей отрасли научных знаний	Темы реферативно - аналитических сообщений	«Отлично»: обоснована актуальность темы и рассматриваемых проблем; содержание соответствует заявленной теме; тема полностью раскрыта; рассмотрены дискуссионные вопросы по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; представлен научно

				<p>обоснованный анализ проблемы, факта, события, ситуации, документа; отражена собственная позиция автора.</p> <p>«Хорошо»: обоснована актуальность темы и рассматриваемых проблем; содержание соответствует заявленной теме; тема раскрыта с отдельными недочетами; отражена собственная позиция автора.</p> <p>«Удовлетворительно»: Недостаточно обоснована актуальность темы и рассматриваемых проблем; содержание частично соответствует заявленной теме; тема раскрыта с отдельными недочетами; не отражена собственная позиция автора.</p> <p>«Неудовлетворительно»: отсутствует анализ проблемы, факта, события, ситуации, документа; собственная позиция автора не имеет научного обоснования.</p>
3	Тест (показатель компетенции «Знание»)	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания открытого и закрытого типа	<p>Оценка «Отлично»: в тесте выполнено более 90% заданий.</p> <p>Оценка «Хорошо»: в тесте выполнено более 75 % заданий.</p> <p>Оценка «Удовлетворительно»: в тесте выполнено более 60 % заданий.</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно»: в тесте выполнено менее 60 %</p>

19. Мономером крахмала является:

- а) сахароза; б) глюкоза; в) рибоза; г) дезоксирибоза.

20. Целлюлоза состоит из:

- а) остатков глюкозы; в) глюкозы и ксилозы;
б) из глюкозы и галактозы; г) из остатков ксилозы.

21. Среди пентоз в природе наиболее часто встречаются:

- а) рибоза, глюкоза, фруктоза; в) мальтоза, сахароза, лактоза;
б) рибоза, дезоксирибоза, рибулоза; г) глюкоза, ксилоза, арабиноза.

22. Установите соответствие между олигосахаридами и их составляющими:

А. Солодовый сахар	1. Глюкоза + глюкоза
Б. Мальтоза	2. Глюкоза + фруктоза
В. Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар)	3. Глюкоза + галактоза

- а) А1, Б1, В2; б) А3, Б1, В2; в) А2, Б1, В1; г) А2, Б3, В1.

23. Все химические, морфологические и функциональные свойства клеток зависят от содержащихся в них специфических белков. Специфичность белков зависит от:

- а) количества и состава (набора) аминокислот;
б) последовательности и расположения аминокислот в полипептидной цепи;
в) пространственного расположения полипептидной цепочки;
г) все ответы верны.

24. Первичная структура белка зависит:

- а) от количества аминокислотных остатков;
б) от последовательности аминокислот и их количества;
в) от видов аминокислот и их количества;
г) а+б.

25. Вторичная структура белковой молекулы стабилизируется связями:

- а) ионными;
б) водородными;
в) сульфгидрильными;
г) а+б+в.

26. Третичная структура белка стабилизируется следующими связями:

- а) только водородными и ионными;
б) дисульфидными, водородными, гидрофобными и ионными;
в) только ковалентными;
г) только нековалентными.

27. Четвертичная структура белков обусловлена связями:

- а) только водородными;
б) только дисульфидными;
в) только ковалентными фосфодиэфирными;

г) только ковалентными пептидными.

28. Клеточная стенка прежде всего обеспечивает:

- а) защиту содержимого клетки; в) избирательный транспорт веществ;
б) деление клетки; г) передвижение клетки.

29. Клеточная стенка растительной клетки:

- а) построена главным образом в) состоит из хитина;
из целлюлозы;
б) окрашена в зеленый цвет; г) включает микротрубочки.

30. В образовании кутикулы у растений участвуют:

- а) целлюлоза и суберин;
б) кутин и воск;
в) лигнин и крахмал;
г) гемицеллюлоза и суберин.

31. Пассивный транспорт – это поступление веществ:

- а) по градиенту концентрации без затраты АТФ; б) по градиенту концентрации с затратой АТФ;
в) против градиента концентрации с затратой АТФ; г) против градиента концентрации без затраты АТФ.

32. Транспорт воды через мембрану внутрь клетки осуществляется путем:

- а) диффузии; в) активного транспорта;
б) осмоса; г) осмоса и активного транспорта.

33. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану идет с затратой энергии путем:

- а) К-Na – насоса; в) активного транспорта;
б) осмоса; г) диффузии.

34. Мембрана вакуоли – это:

- а) плазмолемма; в) тонопласт;
б) клеточная стенка; г) гликокаликс.

35. Вакуоль растительной клетки:

- а) имеет клеточную оболочку;
б) осуществляет биосинтез белков;
в) может накапливать конечные продукты метаболизма; г) синтезирует АТФ.

36. Что из перечисленного справедливо в отношении хлоропластов:

- а) внутренняя мембрана хлоропластов образует тилакоиды;
б) содержат хлорофилл;
в) содержат ДНК;
г) все ответы верны.

37. В митохондриях:

- а) происходит синтез жиров;
б) осуществляется темновая фаза фотосинтеза; в) осуществляется синтез АТФ;

г) а+в.

38. Транспортную систему клетки составляют:

- а) тонопласт;
- б) тилакоиды гран хлоропластов и кристы митохондрий;
- в) система замкнутых мембран эндоплазматического ретикулума и комплекса Гольджи;
- г) гиалоплазма и нуклеоплазма.

Раздел «Водный режим растений»

1. Плазмолиз – это:

- а) отставание тонопласта от цитоплазмы;
- б) отставание цитоплазмы от плазмалеммы;
- в) отставание протопласта от клеточной стенки.

2. Какие вещества являются полупроницаемыми через плазмалемму?

- а) поступление определенных ионов и низкомолекулярных веществ;
- б) поступление воды;
- в) поступление определенных ионов и молекул воды.

3. Какие особенности мембран определяют полупроницаемость?

- а) определенный порядок размещения молекул;
- б) высокая оводненность структуры мембран;
- в) наличие временных или постоянных полярных пор.

4. Процесс сокращения протопласта, который не отделяется от клеточной стенки и тянет ее за собой, называется:

- а) деплазмолиз;
- б) циторриз;
- в) плазмолиз.

5. В каком случае можно обнаружить осмотическое давление раствора?

- а) в системе: раствор–растворитель;
- б) в растворе сахарозы в колбе;
- в) в системе: вакуолярный сок–цитоплазма корневого волоска–почвенный раствор.

6. В клетках каких растений осмотическое давление клеточного сока наибольшее?

- а) у степных растений;
- б) у гигрофитов;
- в) у галофитов – растений, какие произрастают на засоленных почвах.

7. В каких случаях величина осмотической силы (S) возрастает?

- а) при повышении концентрации клеточного сока;
- б) при переходе сахара в крахмал;
- в) при насыщении клетки водой.

8. Сосущая сила $S = P - T$. Какое значение будет иметь S при насыщении клетки водой?

а) $S = P$;

б) $S = O$;

в) $S > O$.

9. Как изменится интенсивность обмена веществ в клетке при возростании части связанной воды?

а) увеличится;

б) уменьшится;

в) останется без изменений.

10. Дерево за 1 год испарило 650 кг, а корневая система за то же время поглотила 520 кг воды. Какие условия внешней среды способствовали этому несовпадению?

а) выпадение дождя;

б) снижение температуры воздуха;

в) уменьшение влажности воздуха.

11. Как изменится осмотическое давление в клетке, помещенной в гипертонический раствор?

а) возрастет;

б) снизится;

в) станет равным 0.

12. В каком случае тургорное давление равно 0?

а) в тургесцентной клетке;

б) при циторризе;

в) в плазмолизированной клетке.

13. Когда тургорное (гидростатическое давление) имеет наибольшее значение?

а) при плазмолизе;

б) при деплазмолизе;

в) при циторризе.

14. Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление клеточного сока 0,8 МПа. Чему равна сила и тургорное давление в этой клетке?

а) $T = 0,8$ МПа; $S = O$; б) $T = 0$;

$S = 0,8$ МПа; в) $T = 0$; $S = O$.

15. В чем наблюдается разница между проникновением веществ в клеточную оболочку и плазмалемму?

а) клеточная оболочка проницаема только для молекул почвенных веществ, а плазмалемма – только для воды;

б) клеточная оболочка проницаема для воды и почвенных веществ, а плазмалемма – только для воды;

в) клеточная оболочка проницаема только для воды, а плазмалемма – для молекул почвенного раствора.

16. В какую сторону изменится длина кусочка растительной ткани при погружении ее в раствор с осмотическим давлением 1 МПа, если известно, что внутри клеток кусочка ткани осмотическое давление 0,8 МПа?

- а) не изменится;
- б) увеличится;
- в) уменьшится.

17. Чему равно осмотическое давление клетки, если известно, что при помещении в 0,2М раствор сахарозы размер клетки увеличивается, а в 0,4М останется без изменения? Исследование проводили при $t = 22^{\circ}\text{C}$. (Расчет по формуле: $P = cRTi$)

- а) 9,6 атм.;
- б) 4,8 атм.;
- в) 2,4 атм.

18. В растворе с каким химическим потенциалом наиболее высокий водный потенциал?

- а) - 3000 кПа; б) - 2000 кПа; в) - 1000 кПа.

19. Какую концентрацию имеет раствор сахарозы, у которого осмотическое давление 2,9 атм., при температуре 17°C ? (Расчет по формуле: $P = cRTi$)

20. Какой тип движения устьичных клеток относится к гидропассивным:

- а) закрывание устьичных клеток в результате механического давления соседних эпидермальных клеток, заполненных водой;
- б) открывание и закрывание устьичных щелей при изменении освещения;
- в) движение, обусловленное сменой количества воды в замыкающих клетках.

21. Какой орган растения служит концевым двигателем водного тока:

- а) корень, стебель;
- б) стебель, лист;
- в) корень, лист.

22. Какой физиологический процесс, который приводит к смене тургорного давления, происходит в замыкающих клетках под действием света?

- а) выход ионов K^+ из протопласта; б) синтез крахмала;
- в) фотосинтетическое образование моносахаров.

23. Движение воды по клеткам корня в радиальном направлении обусловлено наличием градиента водного потенциала. Какие клетки имеют наименьшую величину водного потенциала?

- а) корневые волоски; б) клетки коры корня;
- в) клетки, которые окружают сосуды.

24. Какой из предложенных факторов ослабляет интенсивность транспирации?

- а) высокий уровень оводненности ткани; б) высокая влажность воздуха;

в) высокая температура.

25. Какие факторы свидетельствуют о том, что «плач» растений является результатом метаболической деятельности корней?

а) «плач» прекращается после помещения корневой системы в гипер-тонический раствор;

б) интенсивность «плача» снижается при низкой температуре; в) «плач» прекращается после омертвления клеток корня.

26. Что такое симпласт?

а) система межклетников;

б) капилляры в клеточных стенках и сосуды ксилемы;

в) совокупность протопластов клеток, объединенных плазмодесмами.

За вегетационный период растение накопило 3,2 кг органических веществ и испарило 640 кг воды. Вычислить продуктивность транспирации:

а) 0,05;

б) 5,0;

в) 200.

27. Какая форма почвенной воды является доступной для растений?

а) капиллярная и гравитационная;

б) гравитационная и гигроскопическая; в) пленочная и капиллярная.

28. Гуттацией называется:

а) вытекание капель сока из прорезанных корней;

б) выделение капельно-жидкой влаги на кончиках листьев при высокой влажности воздуха за счет деятельности нижнего концевого двигателя;

в) выделение капелек сока на поверхности среза стеблей.

29. Анопласт включает:

а) оболочки клеток;

в) протопласты клеток; б)

межклеточные промежутки;

г) сосуды ксилемы;

д) а+б.

г) поровый комплекс.

30. Функции воды в живых клетках:

а) транспортная;

в) метаболическая;

б) растворитель;

г) все ответы верны.

31. Основной транспирирующий орган растения:

а) корень;

в) лист;

б) стебель;

г) цветок.

32. Почему транспирация идет главным образом через листья:

- а) листья не способны к опробковению;
- б) у листьев большая поверхность: чем больше поверхность, тем интенсивнее потери воды;
- в) листья имеют множество устьиц и водяные пары беспрепятственно проходят через них;
- г) большая поверхность и много устьиц.

Растворенные вещества поступают в корень за счет:

- а) диффузии;
- б) диффузии и осмоса;
- в) диффузии и активного транспорта;
- г) осмоса и активного транспорта.

33. Каким путем идет передвижение воды?

- а) апопластическим;
- б) симпластическим;
- в) трансмембранным;
- г) всеми вышеуказанными путями.

34. В какой форме вода находится в растении?

- а) в свободной;
- б) в осмотически связанной;
- в) в коллоидно связанной;
- г) во всех вышеуказанных.

35. Обеспечивая поглощение, передвижение веществ в клетке и выведение конечных продуктов обмена, вода выполняет:

- а) ферментативную функцию;
- б) транспортную функцию;
- в) структурную функцию;
- г) метаболическую функцию.

36. Диффузия – это процесс:

- а) ведущий к равномерному распределению молекул растворенного вещества и растворителя;
- б) идущий от меньшей концентрации данного вещества к большей;
- в) идущий через полупроницаемую мембрану от большего водного потенциала к меньшему;
- г) не требующий затраты энергии.

37. Осмос – это процесс:

- а) ведущий к равномерному распределению молекул растворенного вещества и растворителя;
- б) идущий от меньшей концентрации данного вещества к большей;
- в) идущий через полупроницаемую мембрану от большего водного потенциала к меньшему;
- г) не требующий затраты энергии.

38. Плазмолиз можно наблюдать при погружении ткани в:

- а) гипотонический раствор;
- б) изотонический раствор;
- в) гипертонический раствор;
- г) как гипотонический, так и гипертонический раствор.

39. Тургор – это:

- а) явление, приводящее к сжатию цитоплазмы и прогибанию клеточной оболочки;
- б) явление, приводящее к отставанию цитоплазмы от клеточной оболочки;

- в) явление, приводящее к потере воды цитоплазмой;
- г) напряженное состояние клетки.

40. Значение транспирации:

- а) создает непрерывный ток воды от корней к листьям;
- б) увеличивая нагрев растения, усиливает процесс фотосинтеза;
- в) способствует передвижению органических и частично минеральных питательных веществ;
- г) все вышеуказанное.

41. Активный транспорт веществ – это:

- а) поступление веществ по градиенту концентрации без затраты АТФ;
- б) поступление веществ по градиенту концентрации с затратой АТФ;
- в) поступление веществ против градиента концентрации с затратой АТФ;
- г) поступление веществ против градиента концентрации без затраты АТФ.

42. Пассивный транспорт – это:

- а) поступление веществ по градиенту концентрации без затраты АТФ;
- б) поступление веществ по градиенту концентрации с затратой АТФ;
- в) поступление веществ против градиента концентрации с затратой АТФ;
- г) поступление веществ против градиента концентрации без затраты АТФ.

Раздел «Минеральное питание»

1. Основателем учения о минеральном питании является:

- а) Д. Грин;
- б) Ю. Либих;
- в) Р. Эмерсон;
- г) Г. Кребс.

2. Понятия «макроэлементы» и «микроэлементы» характеризуют:

- а) их важность для живых существ;
- б) их содержание в земной коре;
- в) их содержание в живых организмах;
- г) размеры их атомов.

3. Элементы, присутствующие в тканях в концентрации 0,1% называют:

- а) микроэлементами;
- б) макроэлементами;
- в) органогенами;
- г) нет правильного ответа.

4. Элементы, присутствующие в тканях в концентрации 0,001% называют:

- а) микроэлементами;
- б) макроэлементами;
- в) органогенами;
- г) нет правильного ответа.

5. Укажите макроэлементы:

- а) О, Н, С, N, P, S, К, Са, Mg, Fe;
- б) Са, Mg, Au, As;
- в) Mn, Cu, Zn, В, Мо, N;
- г) Ag, Hg, I, Co, Au, As, Ra.

6. Укажите микроэлементы:

- а) О, Н, С, N, P, S, К, Са, Mg, Fe;
- б) N, P, S, К, Са, Mg, Fe;
- в) Mn, Cu, Zn, В, Мо;
- г) Ag, Hg, I, Co, Au, As, Ra.

7. Укажите зольные элементы:

- а) О, Н, С, N, P, S, К, Са, Mg, Fe;
- б) P, S, К, Са, Mg, Fe;
- в) Mn, Cu, Zn, В, Мо, N;
- г) Ag, Hg, I, Co, Au, As, Ra.

8. Физиологическая роль азота в жизни растений:

- а) обязательный элемент хлорофилла;

- б) способствует продвижению углеводов из листовых пластинок в другие органы растения;
- в) входит в состав ядерных белков (нуклеопротеидов), нуклеиновых кислот, липидов, фитина;
- г) необходимая и незаменимая составная часть всех аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и ряда других органических соединений.

9. Признак азотного голодания растений:

- а) окраска листьев темно-зеленая с голубым оттенком;
- б) окраска листьев от бледно-зеленой до желто-зеленой;
- в) «мраморность» листьев;
- г) центр листа остается зеленым, а край желтеет, буреет и засыхает («краевые ожоги»).

10. Какой элемент участвует в процессе связывания атмосферного азота клубеньковыми бактериями?

- а) железо;
- б) медь;
- в) молибден;
- г) калий.

11. Процесс превращения органического азота почвы в NH_4 называется:

- а) нитрогеназы;
- б) нитрификация;
- в) денитрификация;
- г) аммонификация.

Раздел «Фотосинтез»

1. Оптические свойства молекулы хлорофилла определяют:

- а) углеводные группы порфиринового ядра;
- б) циклопентановое кольцо;
- в) система конъюгированных двойных связей.

2. В состав хлорофилла входит макроэлемент:

- а) P;
- б) S;
- в) Mg.

3. Перенос энергии квантов света при фотосинтезе осуществляют:

- а) светособирающие антенные пигменты; б) реакционные центры;
- в) звенья электрон-транспортной цепи (ЭТЦ); г) отдельные электроны.

4. Соединение, образующееся при нециклическом транспорте электронов:

- а) ГТФ;
- б) НАДФН, АТФ;
- в) ЦТФ;
- г) АТФ.

5. Какой из нижеперечисленных процессов происходит в темно-вую фазу фотосинтеза?

- а) образование глюкозы;
- б) синтез АТФ;
- в) фотолиз воды;
- г) образование НАДФН.

6. К аэробным бактериям относится (ятся):

- а) кишечная палочка;

- б) молочнокислые бактерии;
- в) цианобактерии;
- г) плеврококк.

7. У какого растения рибулезодифосфат является первичным акцептором CO₂ при фотосинтезе?

- а) сорго;
- б) кукуруза;
- в) сахарный тростник;
- г) сирень.

8. У какого растения первичным акцептором CO₂ при фотосинтезе является ФЭП-кислота:

- а) земляника лесная;
- б) кукуруза;
- в) рожь;
- г) сирень.

9. Укажите растение, у которого фотосинтез проходит по С₃-пути:

- а) кактус;
- б) клевер;
- в) кукуруза;
- г) сорго.

10. Укажите растение, у которого фотосинтез проходит по С₄-пути:

- а) кактус;
- б) клевер;
- в) кукуруза;
- г) подорожник.

11. Укажите растение, у которого фотосинтез проходит по САМ-пути:

- а) кактус;
- б) клевер;
- в) кукуруза;
- г) сахарный тростник.

12. У какого растения рибулезодифосфат является первичным акцептором CO₂ при фотосинтезе:

- а) крапива;
- б) сорго;
- в) кукуруза;
- г) сахарный тростник.

13. У какого растения первичным акцептором CO₂ при фотосинтезе является ФЭП-кислота:

- а) лапчатка гусиная;
- б) подорожник;
- в) василек полевой;
- г) сахарный тростник.

14. Хлорофилл растений находится в:

- а) пластидах;
- б) вакуолях;
- в) ядре;
- г) митохондриях.

15. В строме хлоропласта имеются:

- а) пероксисомы;
- б) рибосомы, ДНК;
- в) РНК;
- г) б+в.

16. Универсальным источником энергии является:

- а) глюкоза;
- б) жир;
- в) АТФ.

17. Конечные продукты реакций световой фазы фотосинтеза:

- а) АТФ, вода и кислород;
- б) переносчик протонов (НАДФН+Н⁺), вода и кислород;
- в) АТФ, переносчик протонов (НАДФН+Н⁺) и кислород;
- г) глюкоза, кислород и переносчик протонов (НАДФН+Н⁺).

18. В хлоропластах растительных клеток темновая фаза фотосинтеза протекает в:

- а) гранах;
- б) строме;
- в) гранах и строме;
- г) гранах или строме.

19. Световая фаза фотосинтеза протекает:

- а) в строме;
- б) на кристах;
- в) на тилакоидах.

20. Что из перечисленного не характеризует процесс фотосинтеза?

- а) расходуется кислород;
- б) энергия накапливается и запасается в углеводах;
- в) происходит только в клетках, содержащих хлорофилл, и только на свету;
- г) происходит увеличение сухой массы растения.

21. Источником образующегося в процессе фотосинтеза кислорода является:

- а) двуокись углерода;
- б) вода;
- в) как двуокись углерода, так и вода;
- г) глюкоза.

22. Фотосинтез происходит в:

- а) лейкопластах;
- б) хлоропластах;
- в) хромопластах;
- г) митохондриях.

23. Растения зеленого цвета, потому что:

- а) в клеточном соке накапливается зеленый пигмент;
 - б) при поглощении красного и синего света хлоропласты окрашиваются в зеленый цвет;
 - в) хлорофиллы отражают зеленый свет;
 - г) хлорофиллы поглощают зеленый свет.
- приспособлены в одинаковой степени.

24. Какие факторы, судя по уравнению фотосинтеза, должны влиять на скорость этого процесса:

- а) наличие света и хлорофилла;
- б) наличие света, хлорофилла, воды и двуокиси углерода;
- в) наличие света, хлорофилла и двуокиси углерода;
- г) наличие воды и двуокиси углерода.

25. Пигменты фотосинтеза:

- а) хлорофиллы;
- б) каротиноиды;
- в) фикобилины;
- г) все вышеуказанные.

26. Основным пигментом, без которого фотосинтез не идет для зеленых растений, является:

- а) хлорофилл а;
- б) хлорофилл b ;
- в) хлорофилл с;
- г) хлорофилл d.

27. Зеленый пигмент хлоропластов сосредоточен в:

- а) тилакоидах;
- б) строме;
- в) тилакоидах и строме;
- г) наружной мембране.

28. В нециклическом фотофосфорилировании участвуют:

- а) две фотосистемы;
- б) одна фотосистема;
- в) два светособирающих комплекса;
- г) мембраны двух смежных тиллакоидов.

29. Какие продукты световой фазы фотосинтеза используются в темную фазу:

- а) АТФ;
- б) НАДФН;
- в) АТФ + НАДФН;
- г) АДФ + ФН.

30. Исходными веществами для реакций световой фазы фотосинтеза являются:

- а) вода, хлорофилл, НАДФ⁺, АТФ;
- б) вода, углекислый газ, АДФ и неорганический фосфат;
- в) хлорофилл, вода, НАДФ, АДФ и неорганический фосфат;
- г) хлорофилл, вода, углекислый газ, АДФ и неорганический фосфат.

31. Конечные продукты реакций световой фазы фотосинтеза:

- а) АТФ, вода и кислород;
- б) переносчик протонов (НАДФН+Н⁺), вода и кислород;
- в) АТФ, переносчик протонов (НАДФН+Н⁺) и кислород;
- г) глюкоза, кислород и переносчик протонов (НАДФН+Н⁺).

32. В световую фазу фотосинтеза происходит:

- а) фотолиз воды;
- б) образование воды;
- в) синтез углеводов;
- г) образование ФГА.

33. Конечными продуктами темновой фазы фотосинтеза в листьях растений являются:

- а) АТФ;
- б) Н₂О;
- в) С₆Н₁₂О₆;
- г) НАДФ⁺.

34. Сущность темновых реакций раскрыл:

- а) М. Кальвин;
- в) Д. Арнон;

б) П. Митчелл; г) Р. Хилл.

35. Какой путь фиксации CO₂ характерен для суккулентов (как-тусов и растений сем. Толстянковые):

- а) C₃-путь; в) САМ-путь;
б) C₄-путь; г) все вышеуказанные.

36. Важной физиологической особенностью C₄-растений является:

- а) низкая засухо- и термоустойчивость;
б) высокая засухо- и термоустойчивость;
в) низкая солеустойчивость;
г) высокая морозоустойчивость.

37. При функционировании САМ-пути устьица растений:

- а) днем закрыты, ночью открыты; в) закрыты и днем, и ночью;
б) днем открыты, ночью закрыты; г) открыты и днем, и ночью.

38. В хлоропластах растительных клеток темновая фаза фотосинтеза протекает в:

- а) гранах; в) гранах и строме;
б) строме; г) гранах или строме.

39. САМ-путь фотосинтеза характерен для:

- а) лишайников; в) крестоцветных;
б) толстянковых; г) араукариевых.

40. В темновой фазе фотосинтеза образуется:

- а) 6CO₂;
б) 12АТФ;
в) 12НАДФН+Н⁺;
г) C₆H₁₂O₆.

41. В процессе фотосинтеза кислород образуется при расщеплении:

- а) CO₂; б) H₂O; в) АТФ.

42. Фотосистема I имеет максимум поглощения света в области:

- а) 550 нм; б) 620 нм; в) 680 нм; г) 700–720 нм.

43. Центральное место в молекуле хлорофилла занимает атом:

- а) железа; б) марганца; в) азота; г) магния.

44. Фотосистемой называется:

- а) совокупность фотосинтетической единицы и ферментов, обеспечивающих транспорт электронов;
б) фоторецепторная мембрана, содержащая зрительные пигменты; в) совокупность всех светочувствительных пигментов клетки растений; г) правильного ответа нет.

45. Фотосистема II имеет максимум поглощения света в области:

- а) 550 нм;
- б) 620 нм;

- в) 680 нм;
- г) 750 нм.

46. Энергия света при фотосинтезе используется растительной клеткой для:

- а) перехода молекул хлорофилла в возбужденное состояние;
- б) синтеза АТФ и восстановления НАДФ;
- в) фотоокисления (фотолиз) воды;
- г) восстановления фосфоглицериновой кислоты (ФГК) до моносахаридов;
- д) а+б+в.

47. В световую фазу фотосинтеза происходит образование:

- а) крахмала, аминокислот и АТФ;
- б) O_2 из CO_2 ;
- в) глюкозы из CO_2 и H_2O ; г) АТФ, НАДФН+ H^+ и O_2 .

48. В световую фазу фотосинтеза происходит:

- а) фотолиз воды, синтез АТФ, синтез углеводов;
- б) выделение свободного кислорода, фотолиз воды, восстановление НАДФ, синтез АТФ;
- в) восстановление НАДФ, фотолиз воды, синтез углеводов; г) синтез углеводов.

49. Фотолиз воды – это:

- а) расщепление глюкозы, синтез АТФ; б) синтез глюкозы;
- в) расщепление молекул воды в хлоропластах под действием света; г) расщепление жиров.

50. В процессе фотосинтеза кислород образуется при расщеплении:

- а) углекислого газа;
- б) воды;
- в) АТФ;
- г) углекислого газа, АТФ.

51. В темновую фазу фотосинтеза происходит:

- а) фотолиз воды, синтез АТФ, синтез углеводов;
- б) выделение свободного кислорода, фотолиз воды, восстановление НАДФ, синтез АТФ;
- в) восстановление НАДФ, фотолиз воды, синтез углеводов;
- г) синтез углеводов.

Раздел «Дыхание»

1. Роль аэробных дегидрогеназ в процессе дыхания:

- а) передают электроны только кислороду;
- б) передают электроны промежуточным акцепторам, но не кислороду;
- в) присоединяют кислород.

2. Роль анаэробных дегидрогеназ в процессе дыхания:

- а) передают электроны только кислороду;
- б) передают электроны промежуточным акцепторам, но не кислороду;
- в) присоединяют кислород.

3. Часть клетки, где происходит синтез АТФ за счет энергии окисления:

- а) пластиды;
- б) ядро;
- в) митохондрии;
- г) рибосомы.

4. Часть клетки, в которой осуществляется гликолиз:

- а) эндоплазматическая сеть;
- б) митохондрии;
- в) аппарат Гольджи;
- г) гиалоплазма.

5. Аэробная фаза дыхания осуществляется:

- а) на эндоплазматической сети;
- б) в митохондриях;
- в) в гиалоплазме;
- г) в аппарате Гольджи.

6. Процесс гликолиза заканчивается образованием соединений (ия):

- а) 3-фосфорноглицериновой кислоты и диокси ацетонфосфата;
- б) 3-фосфоглицериновой кислоты и диокси ацетонфосфата;
- в) диоксиацетона и фосфоглицеринового альдегида;
- г) ПВК.

7. Признаком, общим для процессов фотосинтеза и аэробного дыхания, является:

- а) синтез органических веществ из неорганических;
- б) протекание в пластидах;
- в) протекание в митохондриях;
- г) перенос H^+ через мембрану.

8. Митохондрии:

- а) обеспечивают генетической информацией клетку;
- б) участвует в окислительном фосфорилировании;
- в) участвуют в анаэробном дыхании.

9. АТФ выполняет функцию:

- а) запасающую;
- б) транспортную;
- в) структурную;
- г) энергетическую.

10. Синтез АТФ происходит в:

- а) вакуолях;
- б) лизосомах;
- в) ЭПС;
- г) митохондриях.

11. В ходе кислородного этапа энергетического обмена:

- а) пировиноградная кислота окисляется до CO_2 и H_2O ;
- б) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты;
- в) сложные молекулы органических веществ расщепляются на мономеры;
- г) синтезируются 2 молекулы АТФ.

12. В митохондриях не осуществляется:

- а) окисление органических веществ до углекислого газа и воды;

- б) бескислородный этап клеточного дыхания;
- в) кислородный этап клеточного дыхания; г) синтез АТФ.

13. Окислительное фосфорилирование – это процесс:

- а) соединения глюкозы с фосфорной кислотой;
- б) синтеза АТФ;
- в) расщепления АТФ до АДФ.

14. Наибольшее количество углекислого газа выделяется из одной молекулы глюкозы в результате:

- а) спиртового брожения;
- б) дыхания;
- в) молочнокислого брожения.

15. Наибольшее количество энергии выделяется при:

- а) гликолизе;
- б) окислительном фосфорилировании;
- в) фотосинтезе.

16. Процессы анаэробного окисления протекают в:

- а) митохондриях;
- б) пластидах;
- в) цитоплазме.

17. В клетках реакции гликолиза происходят в:

- а) лизосомах при аэробных условиях;
- б) цитоплазме без участия кислорода;
- в) матриксе митохондрий при аэробных условиях;
- г) в кристах митохондрий при аэробных условиях.

18. Для клетки энергетически наиболее выгодным является процесс:

- а) гликолиза;
- б) расщепления полимеров до мономеров;
- в) аэробного окисления;
- г) молочнокислого брожения.

19. Универсальным источником энергии является:

- а) глюкоза;
- б) жир;
- в) АТФ.

20. Какое вещество используют растения в качестве основного дыхательного материала:

- а) углеводы;
- б) жиры;
- в) белки;
- г) органические кислоты.

21. Брожение – это:

- а) аэробный окислительный распад органических соединений на простые

неорганические;

- б) аэробный окислительный распад органических соединений на простые неорганические, сопровождаемый выделением энергии;
- в) анаэробный распад органических соединений на простые неорганические, сопровождаемый выделением энергии;
- г) процесс образования органических веществ из простых неорганических с использованием энергии солнечного света.

22. Где осуществляется анаэробная фаза (гликолиз) гликолитического пути дыхания?:

- а) в цитоплазме;
- б) в митохондриях;
- в) в хлоропластах;
- г) в плазмалемме.

23. Пентозофосфатный путь дыхания локализован в:

- а) цитоплазме;
- б) цитоплазме, а в отсутствие света в хлоропластах;
- в) хлоропластах;
- г) митохондриях.

24. Пентозофосфатный путь дыхания отличается от гликолитического:

- а) по промежуточным продуктам;
- в) а + б;
- б) энергетически;
- г) практически ничем не отличается.

25. Реакции подготовительного этапа энергетического обмена:

- а) молочная кислота окисляется до углекислого газа и воды;
- б) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты;
- в) сложные молекулы органических веществ расщепляются на мономеры;
- г) синтезируются сложные молекулы органических веществ из мономеров.

26. Конечными продуктами гликолиза являются:

- а) ФАДН₂;
- б) Н₂О;
- в) С₃Н₄О₃;
- г) СО₂.

27. В ходе кислородного этапа дыхания (дихотомический путь) в клетке:

- а) образуется пировиноградная кислота;
- б) образуется 46 молекул АТФ;
- в) образуется 30 АТФ;
- г) образуется О₂.

28. При апотомическом пути энергетического обмена:

- а) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты;
- б) сложные молекулы органических веществ расщепляются на мономеры;
- в) синтезируются 36 молекул АТФ;
- г) синтезируются 2 молекулы АТФ.

Раздел «Рост и развитие растений»

1. Зависимость роста и развития одних органов растения от других – это ...
 - 1) корреляция
2. Минимальные концентрации кислорода в воздухе, тормозящие рост растений, равны _____ %.
 - 1) 5
3. Максимальные концентрации кислорода в воздухе, тормозящие рост растений, равны _____ %.
 - 1) 35
4. Увеличение линейных размеров, поверхности, объема и массы растений – это ...
 - 1) рост
5. Быстрое увеличение объема клеток происходит в фазу ...
 - 1) растяжения
6. Клетки приобретают характерные особенности принадлежности к определенной ткани в фазу ...
 - 1) дифференциации
7. Эмбриональная фаза роста клеток характеризуется ...
 - 1) делением клеток
8. Усиленное поглощение воды во время роста клетки характерно для фазы ...
 - 1) растяжения
9. Ростовые процессы локализованы в _____ тканях.
 - 1) образовательных
10. Однодольные растения в основании молодых междоузлий и листьев имеют _____ меристему.
 - 1) интеркалярную
11. Формирование компонентов побега обеспечивает _____ меристема.
 - 1) апикальная
12. Утолщение корней и побегов обеспечивают _____ меристемы.
 - 1) латеральные
13. Ростовые изгибы под действием силы тяжести – это ...
 - 1) геотропизм
14. Положительный фототропизм характерен для ...
 - 1) листьев
15. Положительный фототропизм характерен для ...
 - 1) молодых побегов
16. Разновидностью хемотропизма является ...
 - 1) гидротропизм
17. Наилучшие условия для фотосинтеза будут у тех растений, которые способны к ...
 - 1) фототропизму
18. К фоторецепторам синего света относятся ...
 - 1) флавины
 - 2) фитохромы
 - 3) хлорофиллы
 - 4) фикобилины
19. Фоторецептором красного света является ...
 - 1) фитохром
20. Увеличение высоты проростка или длины органа во времени описывается ...
 - 1) S-образной кривой
21. Правильная последовательность фаз в онтогенезе клетки – это ...
 - 1) эмбриональная, растяжения, дифференцировки
22. Изменение положения органов растения в пространстве, обусловленное

_____ , называется тропизмом.

1) силой тяжести

23. Изменение положения органов растения в пространстве, обусловленное

_____ , называется настией.

1) изменением температуры

24. Пространственную организацию отдельных частей, разделение функций по оси растения обеспечивает _____ роста.

1) полярность

25. Характерным способом деления соматических клеток является ...

1) митоз

26. Рост листьев происходит за счет _____ клеток.

1) митоза

27. Для специализированных, обреченных на гибель клеток, характерен ...

1) апоптоз

28. Удвоение ДНК происходит в _____ митоза.

1) интерфазе

29. Редукционное деление клетки происходит при ...

1) мейозе

30. В жизненном цикле клетки выделяют _____ фазы (y).

1) четыре

Гормональная система растений. Тесты с ответами (физиология растений)

1. Задерживает процесс старения ...

1) цитокинин

2. В культуре тканей дифференцировку корней стимулируют ...

1) ауксины

3. Приток питательных веществ к формирующимся плодам обеспечивает образующийся в семенах ...

1) ауксин

4. Удлиняет период роста плода и задерживает его созревание обработка ...

1) ауксином

5. Ауксины по химическому строению – это ...

1) соединения индольной природы

6. Гиббереллины по химическому строению – это ...

1) тетрациклические карбоновые кислоты

7. Цитокинины по химическому строению – это ...

1) производные 6-аминопурина

8. Абсцизовая кислота и ее производные по химическому строению – это ...

1) вещества терпеноидной природы

9. Апоикальное доминирование обусловлено действием ...

1) ауксина

10. Снятие апоикального доминирования и стимуляция роста боковых почек происходит под действием ...

1) цитокинина

11. Удлинение стебля карликовых растений происходит под действием ...

1) гиббереллина

12. Явления фототропизма и геотропизма обусловлены действием ...

1) ауксина

13. Задержка старения листьев обусловлена действием ...

1) цитокинина

14. Образование корней на листовых и стеблевых черенках стимулирует ...

- 1) ауксин
15. Старение листьев и плодов происходит при повышении содержания ...
1) этилена
16. Старение листьев и плодов происходит при повышении содержания ...
1) абсцизовой кислоты
17. Образование мужских цветков у двудомных растений и однодомных растений с раздельнополоыми цветками индуцируют ...
1) гиббереллины
18. Образование женских цветков у двудомных растений и однодомных растений с раздельнополоыми цветками индуцируют ...
1) цитокинины
19. Прерывание покоя семян происходит под действием обработки ...
1) гиббереллином
20. Прерывание покоя семян происходит под действием обработки ...
1) цитокинином
21. В растении в ответ на действие стрессовых факторов синтезируются ...
1) абсцизовая кислота
22. В растении в ответ на действие стрессовых факторов синтезируются ...
1) этилен
23. Синтетические препараты – _____ вызывают гибель растений в связи с отмиранием точек роста.
1) гербициды
24. Подавляют рост стебля и придают растениям устойчивость к полеганию синтетические препараты ...
1) ретарданты
25. Вызывающие опадение листьев вещества называются ...
1) дефолианты
26. Способствуют обезвоживанию растительных тканей ...
1) десиканты
27. Фитогормон-ингибитор – это ...
1) этилен
28. Фитогормон-ингибитор – это ...
1) абсцизовая кислота
29. Биосинтез абсцизовой кислоты ингибируют ...
1) цитокинином
30. Основное место синтеза цитокининов ...
1) апексы корней

Развитие растений. Тесты с ответами (физиология растений)

1. Число этапов органогенеза по Ф.М. Куперман равно ...
1) 12
2. Возрастной период от прорастания зародыша до появления первичных зачатков цветков – это ...
1) ювенильный этап
3. Возрастной период от закладки зачатков цветков до появления новых зародышей – это ...
1) этап зрелости
4. Возрастной период от возникновения эмбрионов до полного созревания семян и плодов – это ...
1) этап размножения
5. Возрастной период от оплодотворения яйцеклетки до начала прорастания зародыша –

это ...

- 1) эмбриональный этап
6. Зеленение проростка при прорастании семян происходит в фазу ...
 - 1) перехода к автотрофному питанию
7. Стимуляция цветения при действии пониженных температур – это ...
 - 1) яровизация
8. Способность растений переходить к цветению только при определенном соотношении темного и светлого периода суток – это ...
 - 1) фотопериодизм
9. Развитие растения из одной только яйцеклетки без оплодотворения – это ...
 - 1) партеногенез
10. Растения длинного дня цветут и плодоносят при продолжительности светового дня не менее _____ часов.
 - 1) 14
11. Фотопериодическое воздействие воспринимают ...
 - 1) листья
12. Процессы яровизации проходят в ...
 - 1) апексах побега
13. Яровизацию можно заменить ...
 - 1) обработкой гиббереллином
14. Яровизацию можно заменить ...
 - 1) непрерывным освещением на коротком дне
15. Жизненный цикл растения – это ...
 - 1) онтогенез
16. Жизненный цикл растений _____ самый короткий.
 - 1) эфемеров
17. Показателем темпов развития растения является ...
 - 1) переход к репродукции
18. Сезонные изменения _____ способствуют заблаговременному приспособлению растений к неблагоприятным условиям.
 - 1) длины дня
19. Повышенные дозы _____ ускоряют рост и замедляют развитие растений.
 - 1) азота
20. Повышенные дозы азота _____ развитие растений.
 - 1) ускоряют рост и замедляют
21. Растительный организм периодически омолаживается благодаря ...
 - 1) появлению новых молодых органов
22. Могут зацвести на непрерывном свете и не нуждаются в периодах темноты _____ растения.
 - 1) длиннодневные
23. Продолжительность дня и ночи листья воспринимают с помощью ...
 - 1) фитохрома
24. При прорастании семян первыми начинаются процессы ...
 - 1) гидролиза
25. Продуктом гидролиза крахмала является ...
 - 1) глюкоза
26. Продуктом гидролиза белков являются ...
 - 1) аминокислоты
27. Продуктом гидролиза жиров кроме глицерина являются ...
 - 1) жирные кислоты
28. При прорастании семян резко возрастает ...
 - 1) дыхание

29. В прорастающих семенах на биосинтез конституционных веществ главным образом используются
- 1) аминокислоты
30. Первым при прорастании семян появляется ...
- 1) корешок
31. При прорастании семян зерновых культур появляется _____ корешков
- 1) 3-5

а Физиологические основы покоя растений. Тесты с ответами (физиология растений)

1. Причиной глубокого покоя семян может быть ...
 - 1) неполное развитие зародыша
2. Причиной глубокого покоя семян может быть ...
 - 1) непроницаемость семенной кожуры
3. Прорастание светочувствительных семян стимулирует _____ свет.
 - 1) красный
4. Семена не прорастают внутри сочных плодов из-за ...
 - 1) накопления ингибиторов в околоплоднике
5. Нанесение царапин на кожуру для преодоления твердости семян называется ...
 - 1) скарификацией
6. Водонепроницаемость кожуры вызывает наступление _____ покоя семян.
 - 1) физического экзогенного
7. Состояние покоя целого растения характеризуется отсутствием ...
 - 1) видимого роста
8. Недоразвитостью зародыша обусловлен _____ покой семян.
 - 1) морфологический эндогенный
9. Стратификация способствует _____ семян.
 - 1) прорастанию
10. Отсутствие благоприятных для роста почек и семян условий приводит к наступлению _____ покоя.
 - 1) вынужденного
11. Удаление _____ вызывает пробуждение спящих почек.
 - 1) верхушки побега
12. Максимальной способностью к выживанию в неблагоприятных условиях клетки обладают в ...
 - 1) состоянии покоя
13. Обработка клубней картофеля метиловым эфиром б-нафтилуксусной кислоты ...
 - 1) вызывает продление состояния покоя
14. Механическое препятствие прорастанию, создаваемое околоплодником, обуславливает _____ покой.
 - 1) механический экзогенный
15. Ингибиторы, содержащиеся в семенах и препятствующие прорастанию, обуславливают _____ покой.
 - 1) химический экзогенный
16. Пониженная активность зародыша в сочетании с ухудшением газообмена покровов обуславливает _____ покой.
 - 1) физиологический эндогенный
17. Гибберелловая кислота стимулирует прорастание семян, находящихся в _____ покое.
 - 1) физиологическом эндогенном
18. Скарификация стимулирует прорастание семян, находящихся в _____ покое.
 - 1) физическом экзогенном

19. Сигналом для вступления растения в состояние покоя служит ...

1) сокращение длины светового дня

Тематика коллоквиумов

Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки

1. Задачи физиологии как науки, её место в системе биологических наук.
2. Отличие растительной клетки от животной.
3. Строение растительной клетки, её основные функции (функции органоидов клетки).
4. Клеточная оболочка, строение и функции.
5. Структура и свойства цитоплазмы.
6. Плазмалемма, строение, свойства, функции.
7. Гиалоплазма, строение, функции.
8. Эндоплазматическая сеть, строение, функции.
9. Аппарат Гольджи, строение, функции.
10. Какова физиологическая роль плазмодесм в растительной клетке?
11. Рибосомы, строение и функции.
12. Лизосомы, строение и функции. Пероксисомы. Микротрубочки.
13. Митохондрии, строение и функции.
14. У хлоропластов и митохондрий, кроме наружной мембраны, имеется ещё и внутренняя мембранная система. В чём заключается функция этих внутренних мембран?

Тема 2. Водный режим

1. Основные закономерности и движущие силы, обеспечивающие поступление в клетку воды.
2. Что такое диффузия? Её роль в поступлении веществ в клетку
3. Что такое осмос, осмотический потенциал?
4. Как определить осмотический потенциал клетки?
5. Что такое тургор? Его роль в жизни растения.
6. Что такое водный потенциал клетки (растительной)? Его составляющие.
7. Как определить водный потенциал клетки?
8. Что такое облегчённая диффузия?
9. На каком основании плазмолиз клеток используют для диагностики степени повреждения растений под действием неблагоприятных факторов среды (холод, засуха, мороз, жара и др.)?
10. Два образца одной и той же ткани поместили в 1М раствор сахарозы и 1 М раствор хлорида натрия. В каком из этих растворов будет больше степень плазмолиза клеток и почему? Объясните.
11. У каких растений больше величина плазмолиза, величина осмотического давления вакуолярного сока: у растений на солончаках или у растений незасоленных почв, растущих в тени или на открытой местности?
12. Как объяснить изменения величины полосок растительной ткани в растворах различной концентрации?

13. Какова зависимость между обводненностью растительной клетки и величиной тургорного давления?
14. В каком случае поступление воды в растительные клетки называют метаболическим?
15. В чём различие между активным и пассивным путями поступления воды в растительные клетки?
16. Объясните значение принятого в физиологии растений термина «антагонизм ионов».
17. На чём основано применение солей кальция для повышения жаростойкости растений?

Тема 3. Минеральное питание

1. Содержание минеральных элементов в растениях.
2. Физиологические основы применения удобрений.
3. Доступные для растений формы азота и его участие в обмене веществ.
4. Фосфор и участие фосфора в обмене веществ.
5. Сера и значение серы в обмене веществ.
6. Физиологическая роль кальция, калия, магния.
7. Физиологическая роль железа, кремния и алюминия.
8. Физиологическая роль микроэлементов.
9. Избирательное накопление минеральных веществ в клетке.
10. Роль клеточных стенок в процессах адсорбции минеральных веществ.
11. Способы проникновения ионов через биологические мембраны.
12. Пассивный и активный мембранный транспорт.
13. Радиальный и ксилемный транспорт элементов минерального питания.
14. Метаболизм корней в связи с первичной ассимиляцией минеральных веществ.
15. Влияние внешних и внутренних факторов на минеральное питание растений (свободный выбор факторов).

Тема 4. Физиология устойчивости растений

1. Перечислите механизмы стресса растений на клеточном уровне.
2. Что такое пойкило- и гомойогидрические растения?
3. Каковы механизмы засухоустойчивости растений?
4. Как БТШ защищают организмы от воздействия высоких температур?
5. Каким образом суккуленты адаптируются к произрастанию в аридном климате?
6. Назовите причины гибели растений под действием отрицательных температур.
7. Какие растения называют галофитами? Гликофитами?
8. Какие клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к избытку солей в субстрате существуют?
9. Что такое растения-аккумуляторы, растения-индикаторы и растения-отражатели?
10. Что такое фитохелатины и как они защищают растения от избытка солей в почве?
11. Ход каких процессов в растительном организме нарушается под воздействием ионизирующего облучения?
12. Какие системы репарации ДНК Вам известны?

13. Какие из загрязнителей атмосферы наиболее токсичны для растений?
14. От чего зависит газоустойчивость растений?
15. Какие конститутивные и индуцибельные механизмы защиты растений от патогенов существуют?
16. Что такое фитоалексины и как запускается их синтез?

Тема 5. Фотосинтез

1. Типы питания углеродом.
2. Значение фотосинтеза. Космическая роль растений.
3. Особенности диффузии CO_2 в листе.
4. Химический состав и строение хлоропластов.
5. Онтогенез пластид.
6. Физиологические особенности хлоропластов.
7. Строение и химические свойства хлорофилла.
8. Физические свойства хлорофилла.
9. Биосинтез и условия образования хлорофилла.
10. Каротиноиды, их роль и образование.
11. Фикобиллины, строение, значение.
12. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза. Работа К.А.Тимирязева.
13. Теория фотоэффекта, квантовый расход.
14. Фотофизический этап фотосинтеза.
15. Понятие фотосинтетической единицы. Резонансный перенос энергии.
16. Происхождение кислорода при фотосинтезе.
17. Циклическое фотосинтетическое фосфорилирование.
18. Нециклическое фотосинтетическое фосфорилирование.
19. Темновая фаза фотосинтеза. «С-3» путь фотосинтеза (цикл Кальвина).
20. «С-4» путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слэка, Корнилова Ю. С).
21. Продукты фотосинтеза. Образование углеводов и аминокислот.
22. Влияние условий на интенсивность процесса фотосинтеза.
23. Влияние света на интенсивность фотосинтеза (светолюбивые, теневыносливые и тенелюбивые растения).
24. Влияние температуры и содержания CO_2 на интенсивность фотосинтеза.
25. Дневной ход фотосинтеза.
26. Фотосинтез и урожай.

Тема 6. Дыхание

1. Значение дыхания в жизни растений.
2. Условия, необходимые для процесса дыхания.
3. Уравнение реакции процесса дыхания.
4. Что такое интенсивность дыхания?
5. Что такое дыхательный коэффициент?
6. Ферменты дыхания.
7. В чём сходство и различие процессов дыхания и фотосинтеза?
8. Представление дыхания по В.И.Палладину.

9. Пути дыхательного обмена:

1 - гликолитический путь:

анаэробная фаза дыхания

аэробная фаза дыхания

электронно-транспортная цепь

2 - пентозофосфатный путь

10. Какова связь между брожением и дыханием?

11. Перечислите промежуточные продукты аэробного дыхания, которые подвергаются:

декарбоксилирование

окисление (отнятие водорода)

12. Почему высшие растения не могут длительно поддерживать свою жизнь в анаэробных условиях, хотя и не погибают сразу после попадания в среду без кислорода?

13. Механизм синтеза АТФ.

14. Глиоксилатный путь дыхания.

15. Почему дыхание представляет собой основу обмена веществ и энергии?

16. Фотодыхание.

17. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.

Тема 7. Рост и развитие

Подготовится к лабораторным занятиям. Отбор материала соответствующей предметной области. Ознакомится со следующими вопросами:

1. В чем особенности онтогенезе однолетних, двулетних и многолетних растений?

2. Какова физиологическая роль фитогормонов. Кратко охарактеризуйте механизмы действия гормонов.

3. Перечислите фазы онтогенеза растительной клетки. Более подробно осветите фазу роста растяжением и фазу дифференциации.

4. В чем проявляется периодичность и ритмичность роста растений?

5. Каково биологическое значение фотопериодизма и яровизации.

6. В чем заключается роль фитохрома и критохрома?

7. В чем заключается различие между тропизмами и настиями?

8. Назовите и охарактеризуйте фазы онтогенеза растений.

9. Какие процессы характеризуют старение на клеточном уровне?

10. Какие типы старения растений Вам известны? В чем значение старения?

Темы реферативно-аналитических сообщений

1. Гормоны роста растений.

2. Первая и вторая фотосистемы. Нециклическое фотофосфорилирование.

3. Основные закономерности поступления воды в растение. Возникновение градиента водного потенциала в растении. Градиент водного потенциала как движущая сила водного тока в растении. Понятие водного потенциала и его составляющие.

4. Единицы измерения транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность транспирации, относительная транспирация. Транспирационный коэффициент.

5. Дневной ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Зависимость урожая от чистой продуктивности фотосинтеза и величины листовой поверхности (исследования А. А.

- Ничипоровича).
- 6.Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса).
 - 7.Путь С 4 - (цикл Хетча-Слэка-Карпилова). Его особенности.
 - 8.Ферменты дыхания.
 - 9.Понятие роста и развития растений. Их взаимосвязь.
 - 10.Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза; структура хлоропластов. Движение хлоропластов.
 - 11.Особенности суточного хода движения устьиц у разных растений. Суточный ход процесса транспирации.
 - 12.Фотофизический этап фотосинтеза. Понятие о пигментных системах и реакционном центре.
 - 13.Анаэробная фаза дыхания (гликолиз). Субстратное фосфорилирование.
 - 14.Транспирация и её значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Влияние внешних условий на движение устьиц.
 - 15.Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина: карбоксилирование, восстановление и регенерация.
 - 16.Электронно-транспортная цепь (дыхательная цепь).
 - 17.Механизм синтеза АТФ (дыхание).
 - 18.Пластиды, их структура и функции.
 - 19.Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение.
 - 20.Влияние условий на процесс фотосинтеза. Методы изучения фотосинтеза.
 - 21.Пигменты листа. Спектры поглощения пигментов листа.
 22. Фотохимический этап фотосинтеза. Циклический транспорт электронов.
 - 23.Влияние на фотосинтез условий освещения (работы В.Н.Любименко). Светолюбивые и тенелюбивые растения. Компенсационная точка.
 - 24.Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.
 - 25.Этапы развития растений.
 - 26.Движение растений. Тропизмы и настии.
 - 27.Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительного организма. Черты сходства и различия.

Промежуточный контроль

Вопросы к зачёту

- 1.Покой как необходимый этап онтогенеза растений.
- 2.Водный дефицит. Временное и глубокое завядание. Водный стресс. Влияние на растения недостатка воды.
- 3.Гормоны растений (стимуляторы роста).
- 4.Первая и вторая фотосистемы. Нециклическое фотофосфорилирование.
- 5.Основные закономерности поступления воды в растение. Возникновение градиента водного потенциала в растении. Градиент водного потенциала как движущая сила водного тока в растении. Понятие водного потенциала и его составляющие.
- 6.Единицы измерения транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность транспирации, относительная транспирация. Транспирационный коэффициент.
- 7.Дневной ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Зависимость урожая от чистой

продуктивности фотосинтеза и величины листовой поверхности (исследования А. А. Ничипоровича).

8. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса).

9. Путь С₄ - (цикл Хетча-Слэка-Карпилова). Его особенности.

10. Почва как источник питательных веществ.

11. Ферменты дыхания.

12. Гормоны растений (ингибиторы роста).

13. Поступление солей в растительную клетку. Явление пиноцитоза. Поступление ионов в вакуоль.

14. Понятие роста и развития растений. Их взаимосвязь.

15. Значение дыхания в жизни растительного организма.

16. Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза; структура хлоропластов. Движение хлоропластов.

17. Передвижение питательных веществ в растении.

18. Особенности суточного хода движения устьиц у разных растений. Суточный ход процесса транспирации.

19. Фотофизический этап фотосинтеза. Понятие о пигментных системах и реакционном центре.

20. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз). Субстратное фосфорилирование.

21. Транспирация и её значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Влияние внешних условий на движение устьиц.

22. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина: карбоксилирование, восстановление и регенерация.

23. Электронно-транспортная цепь (дыхательная цепь).

24. Задачи физиологии растений. Теоретическая и практическая значимость физиологии растений.

25. Поступление питательных веществ в растение.

26. Механизм синтеза АТФ (дыхание).

27. Пластиды, их структура и функции.

28. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение.

29. Особенности питания растений азотом.

30. Влияние условий на процесс фотосинтеза. Методы изучения фотосинтеза.

31. Пигменты листа. Спектры поглощения пигментов листа.

32. Формы воды в почве. Доступная и недоступная вода. Влажность завядания.

33. Фотохимический этап фотосинтеза. Циклический транспорт электронов.

Ассимиляционная сила.

34. Верхний и нижний концевые двигатели водного тока. Гуттация и плач растений. Передвижение воды по растению. Апопласт и симпласт. Теория сцепления.

35. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия. Осмос. Осмотический потенциал.

36. Влияние на фотосинтез условий освещения (работы В.Н.Любименко). Светолюбивые и тенелюбивые растения. Компенсационная точка. 37. Дыхание как процесс, противоположный фотосинтезу.

38. Клеточная оболочка, её структура и физиологические функции. Фазы роста клетки. Этапы образования клеточной оболочки у растений.

39. Мембранный принцип организации поверхности цитоплазмы и органелл. Функции мембран. Аппарат Гольджи, рибосомы, пероксисомы, лизосомы, митохондрии.
40. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.
41. Этапы развития растений.
42. Основные свойства цитоплазмы: вязкость, эластичность, подвижность, раздражимость.
43. Движение растений. Тропизмы и настии.
44. Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительного организма. Черты сходства и различия.

Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Коллоквиум, Тесты Зачет
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	Реферативно-аналитические сообщения