МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
начального и
среднепрофессионального образования

И.И. Пятибратова

01.09.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07 Физиология растений

1. Шифр и наименование направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки: Биология. Экология

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная/заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: начального и среднепрофессионального образования

6. Составители программы:

Татьяна Сергеевна Завидовская, кандидат биологических наук, доцент

7. Рекомендована:

научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от 31.08.2018 г.)

8. Семестры: 5 (очная форма), 6 (заочная форма)

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины: изучение закономерностей процессов, протекающих в растительном организме на клеточном, органном и организменном уровнях.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование целостного естественнонаучного мировоззрения;
- формирование у студента представлений о своеобразии жизни растительного организма и общих закономерностях организации всего живого, конкретизирующихся при изучении отдельных функций и отдельных процессов, вовлеченных в их выполнение;
- изучение организации метаболизма растения на молекулярном уровне;
- активизация знаний в области физики и химии и их применение при изучении жизни растений и животных.
- создание базы для изучения экологии, системы охраны окружающей среды, основ агрохимии и рационального сельского хозяйства, а также для применения биотехнологии в современных производствах;
- формирование навыков лабораторных исследований и умений делать из них практические выводы;
- знакомство с методиками классических экспериментов, простейших опытов и наблюдений, которые помогут продемонстрировать школьникам основные природные закономерности.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «*Физиология растений»* входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной вариативной части образовательной программы.

Для освоения дисциплины «*Физиология растений*» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «*Ботаника с основами фитоценологии», «Основы химии», «Биологическая химия»*.

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «*Общая экология», «Биологические основы сельского хозяйства».*

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	**знает:** – связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием преподаваемых учебных предметов; – необходимые сведения педагогического, методического характера, необходимые для создания и реализации учебных программ в соответствии с требованиями образовательных стандартов; **умеет:** – ставить познавательные цели учебной деятельности;

		– осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений; – применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе изучения учебной дисциплины; **имеет навыки:** – исследовательской и проектной деятельности; – общепользовательской ИКТ-компетентности; – общепедагогической ИКТ-компетентности; – предметно-педагогической ИКТ-компетентности
ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	**знает:** – технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.; – основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; **умеет:** – использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; – применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания; – использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов; – применять системно-деятельностный подход в обучениидля достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета; – планировать и осуществлять научно-исследовательскую работу с учетом возможности использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; – осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи; **владеет:** – содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач; – конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; – материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; – навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 8/ 288.

Форма промежуточной аттестации: *экзамен*

13. Виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		5
Контактная работа, в том числе:	126	126
лекции	72	72
практические занятия	0	0
лабораторные работы	54	54
Самостоятельная работа	126	126
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36
Итого:	288	288

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		6
Контактная работа, в том числе:	24	24
лекции	14	14
практические занятия	0	0
лабораторные работы	10	10
Самостоятельная работа	255	255
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 9 час.)	9	9
Итого:	288	288

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		1. Лекции
1.1	Введение	Роль и место растения в живом мире (количественные отношения). Специфика метаболизма растений по сравнению с животными (автотрофность, образование кислорода, минеральное питание и восстановление азота и серы, водный обмен, переживание неблагоприятных сезонов). Приспособление растений к прикрепленному образу жизни. Особенности морфологии растений, представление о роли удельной поверхности, специфика роста растений и его функциональное значение. Различия и сходство в химическом составе животных и растений. Синтетические способности растений.
1.2	Физиология клетки	Специфические особенности клеток растений по сравнению с бактериями и клетками животных. Функциональная роль отдельных органоидов клеток. Специфическая роль в метаболизме органоидов, типичных для растений (пластиды, вакуоль, клеточная стенка). Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. Представление о симпласте, апопласте и эндопласте. Клетка как целостная система (представление о необходимом наборе синтетических процессов для поддержания жизни клетки, значение структурной организации клетки и цитоскелета, представление о компартментации метабо-

		лизма в клетке). Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток для разных соединений. Тотипотентность клетки и культура изолированных клеток и тканей. Использование ее в биотехнологии и селекции. Гибридизация растительных клеток и генная инженерия растений. Уровни регуляции метаболизма клетки (генетический, мембранный, трофический). Представление о гомеостазе. Реакция клеток на повреждение. Общее представление о стрессе. Системы репарации растительной клетки.
1.3	Водный режим	Физические и химические свойства воды и ее значение в организации живой материи. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Поглощение воды клетками. Осмотические явления в клетках. Представление о водном потенциале клетки растения. Состояние воды в клетках, свободная и связанная вода. Движение воды по растению. 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.
1.4	Минеральное питание	История учения о минеральном питании растений. Элементарный состав растения. Зольные элементы. Необходимые растению макро- и микроэлементы. Понятие об автотрофности зеленого растения — автотрофность не только по углероду, но и по другим элементам. Поглощение ионов растительной клеткой. Ионный гомеостаз. Антагонизм ионов. Пассивный и активный транспорт ионов через мембрану клетки. Роль Na^+, K^+-АТФазы и H^+-АТФазы. Сопряженный транспорт различных ионов через мембрану. Механизмы поглощения минеральных элементов корневой системой. Независимость поглощения ионов от поглощения воды. Соотношение активного и пассивного транспортов при поглощении катионов и анионов. Корень как орган поглощения минеральных ионов и воды. Особенности роста корней. Роль разных тканей корня в поглощении минеральных ионов и их транспорте по растению. Влияние фотосинтеза и дыхания на поглотительную деятельность корней. Азотный обмен растений. Его особенности, отличающие его от азотного обмена животных. Работы Д.Н. Прянишникова. Пути ассимиляции аммиака и нитратов в растении. Роль глутаминовой кислоты и глутамина в биосинтезе аминокислот. Ассимиляция фосфора, серы, калия и других элементов минерального питания. Питание растений с помощью симбиотических организмов. Физиологические основы применения удобрений.

		Современные технологии удобрения и выращивания растений. Синтетическая функция корневой системы растения. Особенности синтеза аминокислот, амидов, фитогормонов и алкалоидов. Работы Д.А. Сабинина.
1.5	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. Хлоропласта, 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 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, C_3-путь). Этапы цикла Кальвина — карбоксилирование, восстановление, регенерация. Оксигеназная функция РБФ-карбоксилазы/оксигеназы. Фотодыхание (гликолатный цикл) у C_3-растений. Цикл Хэча-Слэка у C_4-растений. Анатомическая структура листьев C_4-растений, особенности хлоропластов из клеток мезофилла и обкладки. САМ-путь фотосинтеза. Пути подачи $C0_2$ в цикл Кальвина у C_3-, C_4,- и САМ-растений. Адаптационная роль C_3-, C_4- 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 C_3- и C_4-растений. Влияние на фотосинтез концентрации $C0_2$. Углекислотный компенсационный пункт у C_3- и C_4-расте-ний. Регуляция поступления $C0_2$ с помощью устьичного аппарата. Влияние температуры, водоснабжения и минерального питания на фотосинтез. Связь процессов фотосинтеза и дыхания. Фотосинтез и продуктивность растений.
1.6	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 СП. Костычева. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Гликолиз, цикл Кребса, цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование: субстратное и мембранное. Количество АТФ, образую-

		щейся в анаэробной и аэробной фазах дыхания. Механизм мембранногофосфорилирования. Теория П. Митчела. Сходство мембранногофосфорилирования в хлоропластах и митохондриях. Пентозофосфатный путь дыхания. Локализация процессов дыхания в клетке. Митохондрии, их структура и функции. Фотодыхание и темновое дыхание у растений. 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.
1.7	Рост и развитие	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 делений 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 др.). 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.

1.8	Интеграция физиологических процессов в растении	Разделение функций между клетками и органами в многоклеточном организме растения. Передвижение веществ в растении. Ближний и дальний транспорт. Представление о нисходящем и восходящем токах веществ. Флоэмный транспорт. Механизм загрузки флоэмы. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста, минерального питания, водного режима. Донорно-акцепторные отношения и транспорт ассимилятов в растении. Взаимодействие органов растения, корреляции, корне-листовая связь. Необходимость изучения растения как целостного организма для выработки методов повышения его продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды.
1.9	Физиология устойчивости растений	Представление о стрессе и стрессорах. Три фазы стрессовой реакции растений. Неспецифические и специфические механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды. Механизмы адаптации растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Различные виды устойчивости: к засухе, перегреву, низким температурам, морозоустойчивость, солеустойчивость, газоустойчивость, устойчивость к недостатку кислорода, ксенобиотикам, радиоустойчивость. Устойчивость к инфекционным болезням и механизмы защиты от патогенов (механические, фитонциды и фитоалексины, реакция сверхчувствительности). Оценка факторов окружающей среды с помощью тестов на растениях.
1.10	Физиология растительного покрова	Использование солнечной энергии растительностью. Индекс листовой поверхности. Продуктивность разных растительных сообществ и всего растительного покрова Земли. Круговорот углерода, кислорода, азота, других минеральных элементов в растительном покрове. Водный обмен растительного покрова. Водный баланс фитоценозов. Климатическая ритмика и ритмика вегетации растений. Роль растительного покрова в круговороте веществ и энергии в биосфере. Необходимость растительного покрова для обеспечения жизни на Земле и роль человека в его сохранении.
2. Практические занятия		
Не предусмотрены учебным планом		
3. Лабораторные работы		
3.1	Введение	Специфика метаболизма растений по сравнению с животными. Особенности морфологии растений, представление о роли удельной поверхности, специфика роста растений и его функциональное значение.Различия и сходство в химическом составе животных и растений.Синтетические способности растений.
3.2	Физиология клетки	Специфические особенности клеток растений по сравнению с бактериями и клетками животных. Функциональная роль отдельных органоидов клеток. Специфическая роль в метаболизме органоидов, типичных для растений (пластиды, вакуоль, клеточная стенка). Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. Представление о симпласте, апопласте и эндопласте. Клетка как целостная система (представление о необходимом наборе синтетических процессов для поддержания жизни клетки, значение структурной организации клетки и цитоскелета, представление о компартментации метаболизма в клетке). Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток

		для разных соединений. Тотипотентность клетки и культура изолированных клеток и тканей. Использование ее в биотехнологии и селекции. Гибридизация растительных клеток и генная инженерия растений. Уровни регуляции метаболизма клетки (генетический, мембранный, трофический). Представление о гомеостазе. Реакция клеток на повреждение. Общее представление о стрессе. Системы репарации растительной клетки.
3.3	Водный режим	Физические и химические свойства воды и ее значение в организации живой материи. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Поглощение воды клетками. Осмотические явления в клетках. Представление о водном потенциале клетки растения. Состояние воды в клетках, свободная и связанная вода. Движение воды по растению. 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.
3.4	Минеральное питание	Элементарный состав растения. Зольные элементы. Необходимые растению макро- и микроэлементы. Понятие об автотрофности зеленого растения — автотрофность не только по углероду, но и по другим элементам. Поглощение ионов растительной клеткой. Ионный гомеостаз. Антагонизм ионов. Пассивный и активный транспорт ионов через мембрану клетки. Роль Na^+, K^+-АТФазы и H^+-АТФазы. Сопряженный транспорт различных ионов через мембрану. Механизмы поглощения минеральных элементов корневой системой. Независимость поглощения ионов от поглощения воды. Соотношение активного и пассивного транспортов при поглощении катионов и анионов. Корень как орган поглощения минеральных ионов и воды. Особенности роста корней. Роль разных тканей корня в поглощении минеральных ионов и их транспорте по растению. Влияние фотосинтеза и дыхания на поглотительную деятельность корней. Азотный обмен растений. Его особенности, отличающие его от азотного обмена животных. Работы Д.Н. Прянишникова. Пути ассимиляции аммиака и нитратов в растении. Роль глутаминовой кислоты и глутамина в биосинтезе аминокислот. Ассимиляция фосфора, серы, калия и других элементов минерального питания. Питание растений с помощью симбиотических организмов. Физиологические основы применения удобрений. Современные технологии удобрения и выращивания растений. Синтетическая функция корневой системы растения. Осо-

		бенности синтеза аминокислот, амидов, фитогормонов и алкалоидов. Работы Д.А. Сабинина.
3.5	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. Хлоропласта, 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 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, C_3-путь). Этапы цикла Кальвина — карбоксилирование, восстановление, регенерация. Оксигеназная функция РБФ-карбоксилазы/оксигеназы. Фотодыхание (гликолатный цикл) у C_3-растений. Цикл Хэча-Слэка у C_4-растений. Анатомическая структура листьев C_4-растений, особенности хлоропластов из клеток мезофилла и обкладки. САМ-путь фотосинтеза. Пути подачи $C0_2$ в цикл Кальвина у C_3-, C_4,- и САМ-растений. Адаптационная роль C_3-, C_4- 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 C_3- и C_4-растений. Влияние на фотосинтез концентрации $C0_2$. Углекислотный компенсационный пункт у C_3- и C_4-расте-ний. Регуляция поступления $C0_2$ с помощью устьичного аппарата. Влияние температуры, водоснабжения и минерального питания на фотосинтез. Связь процессов фотосинтеза и дыхания. Фотосинтез и продуктивность растений.
3.6	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 СП. 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 мембранногофосфорилирования. Теория П. Митчела. Сходство мембранногофосфорилирования в хлоропластах

		и митохондриях. Пентозофосфатный путь дыхания. Локализация процессов дыхания в клетке. Митохондрии, их структура и функции. Фотодыхание и темновое дыхание у растений. 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.
3.7	Рост и развитие	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 делений 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 др.). 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.
3.8	Интеграция физиологических процессов в растении	Разделение функций между клетками и органами в многоклеточном организме растения. Передвижение веществ в растении. Ближний и дальний транспорт. Представление о

		нисходящем и восходящем токах веществ. Флоэмный транспорт. Механизм загрузки флоэмы. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста, минерального питания, водного режима. Донорно-акцепторные отношения и транспорт ассимилятов в растении. Взаимодействие органов растения, корреляции, корне-листовая связь. Необходимость изучения растения как целостного организма для выработки методов повышения его продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды.
3.9	Физиология устойчивости растений	Представление о стрессе и стрессорах. Три фазы стрессовой реакции растений. Неспецифические и специфические механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды. Механизмы адаптации растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Различные виды устойчивости: к засухе, перегреву, низким температурам, морозоустойчивость, солеустойчивость, газоустойчивость, устойчивость к недостатку кислорода, ксенобиотикам, радиоустойчивость. Устойчивость к инфекционным болезням и механизмы защиты от патогенов (механические, фитонциды и фитоалексины, реакция сверхчувствительности). Оценка факторов окружающей среды с помощью тестов на растениях.
3.10	Физиология растительного покрова	Использование солнечной энергии растительностью. Индекс листовой поверхности. Продуктивность разных растительных сообществ и всего растительного покрова Земли. Круговорот углерода, кислорода, азота, других минеральных элементов в растительном покрове. Водный обмен растительного покрова. Водный баланс фитоценозов. Климатическая ритмика и ритмика вегетации растений. Роль растительного покрова в круговороте веществ и энергии в биосфере. Необходимость растительного покрова для обеспечения жизни на Земле и роль человека в его сохранении.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2	0	2	8	12
2	Физиология клетки	8	0	4	8	20
3	Водный режим	8	0	4	10	22
4	Минеральное питание	8	0	4	10	22
5	Фотосинтез	8	0	6	10	24
6	Дыхание	8	0	6	10	24
7	Рост и развитие	8	0	6	10	24
8	Интеграция физиологических процессов в растении	8	0	6	10	24
9	Физиология устойчивости растений	8	0	6	25	29
10	Физиология растительного покрова	6	0	10	25	41
	Экзамен					36
	Итого	**72**	**0**	**54**	**126**	**288**

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	1	0	1	20	22
2	Физиология клетки	1	0	1	25	27
3	Водный режим	1	0	1	25	27
4	Минеральное питание	1	0	1	25	27
5	Фотосинтез	2	0	1	25	28
6	Дыхание	2	0	1	25	28
7	Рост и развитие	1	0	1	25	27
8	Интеграция физиологических процессов в растении	1	0	1	25	27
9	Физиология устойчивости растений	2	0	1	30	33
10	Физиология растительного покрова	2	0	1	30	33
	Экзамен					9
	Итого	**14**	**0**	**10**	**255**	**288**

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	**Деятельность студента**
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы для выполнения практических заданий.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Веретенников А.В. Физиология растений: учеб. - 3-е изд.- М.: Академический Проект, 2006
2	Панкратова Е.М. Физиология растений с основами биологической химии: учеб.пос. для вузов.- М.: КолосС, 2011

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Практикум по физиологии растений: учеб.пос. для педвузов /под ред. В.Б. Иванова.- М.: Академия, 2004
4	Физиология растений: учеб.для вузов/ под ред. И.П.Ермакова.- 2005
5	Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений: учеб.для вузов.- М.: Владос, 2005

в)информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

п/п	Источник
6	Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; науч. ред. Г.А. Воробейков. - 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 (27.06.18).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Воскресенская, О.Л. Физиология растений: Учебное пособие / О.Л. Воскресенская, Н.П. Грошева, Е.А. Скочилова / Мар. гос. ун-т. - Йошкар-Ола, 2008. - 148 с. *http://window.edu.ru/resource/569/77569* (27.06.18).

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Программное обеспечение:

Технологии создания и обработки тестовых заданий (тестовая оболочка MyTestX).
Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)
Сетевые технологии:

- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

–Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/
–Электронная Библиотека Диссертаций Российской Государственной Библиотеки – https://dvs.rsl.ru/
–Научная электронная библиотека – http://www.scholar.ru/
–Федеральный портал Российское образование – http://www.edu.ru/
–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
–Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Набор демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, видеопроектор), микроскопы, ступки с пестиком, спиртовки, чашки Петри, люксметр.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования ипланируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения(показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: – связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием преподаваемых учебных предметов; – необходимые сведения педагогического, методического характера, необходимые для создания и реализации учебных программ в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	Введение Физиология устойчивости растений Физиология растительного покрова	Тест № 7
	Уметь: – ставить познавательные цели учебной деятельности; – осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений; применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе изучения учебной дисциплины.	Введение Физиология клетки Водный режим Минеральное питание Фотосинтез Дыхание Рост и развитие Интеграция физиологических процессов в растении Физиология устойчивости растений Физиология растительного покрова	Индивидуальные творческие задания по теме лабораторного занятия
	Владеть: – исследовательской и проектной деятельности; – общепользовательской ИКТ-компетентности; – общепедагогической ИКТ-компетентности; предметно-педагогической ИКТ-компетентности.	Введение Физиология клетки Водный режим Минеральное питание Фотосинтез Дыхание Рост и развитие Интеграция физиологических процессов в растении Физиология устойчивости растений Физиология растительного покрова	Реферат по теме лабораторного занятия
ПК-4 способность ис-	Знать: – технологические приемы препо-	Введение Физиология клет-	Тесты №№ 1-6

пользовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	даваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.; – основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.	ки Водный режим Минеральное питание Фотосинтез Дыхание Рост и развитие Интеграция физиологических процессов в растении Физиология устойчивости растений Физиология растительного покрова	
	Уметь: – использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; – применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания; – использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов; – применять системно-деятельностный подход в обучениидля достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета; – планировать и осуществлять научно-исследовательскую работу с учетом возможности использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи.	Введение Физиология клетки Водный режим Минеральное питание Фотосинтез Дыхание Рост и развитие Интеграция физиологических процессов в растении Физиология устойчивости растений Физиология растительного покрова	Индивидуальные творческие задания по теме лабораторного занятия
	Владеть: – содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач; – конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; – материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникаю-	Введение Физиология клетки Водный режим Минеральное питание Фотосинтез Дыхание Рост и развитие Интеграция физиологических процессов в растении	Доклады по теме лабораторного занятия

	щие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; – навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.	Физиология устойчивости растений Физиология растительного покрова	
Промежуточная аттестация – экзамен			КИМы

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области ботаники.	*Повышенный уровень*	*Отлично*
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать свой ответ примерами, допускает ошибки при более детальном освящении второстепенных вопросов темы.	*Базовый уровень*	*Хорошо*
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен раскрывать содержание темы, не умеет иллюстрировать ответ примерами. Не умеет сопровождать ответ анатомо-морфологическими рисунками, схемами и т.п.	*Пороговый уровень*	*Удовлетворительно*
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при раскрытии основных ботанических понятий.	–	*Неудовлетворительно*

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Строение клеточной стенки растений
2. Цитоплазма растительной клетки, органоиды цитоплазмы.
3. Строение и физиологическая роль биологических мембран.
4. Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации.
5. Клетка как осмотическая система.
6. Поступление воды в растительную клетку.
7. Значение воды для растительного организма, физические и химические свойства воды.
8. Распределение воды в организме и клетке. Свободная и связанная вода.
9. Водный баланс растения.
10. Транспирация. Органы транспирации.
11. Влияние внешних условий на степень открытости устьиц.
12. Влияние условий на процесс транспирации.
13. Корневая система как орган поглощения воды.

14. Основные двигатели водного тока в растительном организме.
15. Передвижение воды по растению.
16. Влияние внешних условий на поступление воды в растение.
17. Влияние водного дефицита на растительный организм.
18. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.
19. Химические элементы необходимые для растительного организма.
20. Физиологическое значение макроэлементов.
21. Физиологическое значение микроэлементов.
22. Корневая система как орган поглощения солей. Особенности поступления солей через корневую систему.
23. Круговорот азота.
24. Биологическая фиксация молекулярного азота. Механизм азотфиксации.
25. Ассимиляционная нитратредукция.
26. Пути ассимиляции аммиака.
27. Значение фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза.
28. Строение и образование хлоропластов.
29. Пигменты фотосинтеза: строение и свойства хлорофиллов.
30. Пигменты фотосинтеза: строение и свойства фикобилинов и каротиноидов.
31. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизические процессы фотосинтеза.
32. Фотохимические процессы фотосинтеза, фотосинтетическое фосфорилирование .
33. Темновая фаза фотосинтеза: цикл Кальвина.
34. Темновая фаза фотосинтеза: цикл Хетча-Слэка. Фотосинтез по типу Толстянковых
35. Влияние условий на интенсивность процесса фотосинтеза.
36. Общая характеристика процесса дыхания
37. Гликолиз.
38. Цикл Кребса.
39. Строение электронтранспортной цепи растений.
40. Окислительноефосфорилирование, энергетический баланс процесса дыхания.
41. Окислительный пентозофосфатный путь.
42. Влияние факторов среды на процесс дыхания.
43. Особенности роста клеток.
44. Этапы онтогенеза высших растений.
45. Дифференцировка и рост растений.
46. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
47. Гормоны роста растений: ауксины, гиббереллины, цитокинины.
48. Гормоны роста растений: абсцизовая кислота, этилен, брассины.
49. Устойчивость растений к засухе.
50. Устойчивость растений к высоким и низким температурам.
51. Устойчивость растений к засолению.
52. Устойчивость растений к дефициту кислорода.

19.3.2 Перечень индивидуальных творческих заданий

Тема 1. **Введение**

1.Мини-сочинение «Роль растительного покрова в круговороте веществ и энергии в биосфере

Тема 5. **Фотосинтез**

2. Презентация История открытия и изучения фотосинтеза, значение работ Тимирязева К.А.

3. Тематический кроссворд « Фотосинтез»

4. Оформление лабораторной работы « Фигуры Сакса

Тема 7. **Рост и развитие**

5. История открытия фитогормонов

Тема 9. **Физиология устойчивости растений**

6. Презентация механизмы защиты растений от инфекционных болезней

Тема 10. **Физиология растительного покрова**

7. Составление глоссария основных терминов и понятий дисциплины

19.3.3Темы рефератов

Тема 2. **Физиология клетки**
1. Специфика клетки и метаболизма растений.
2. Функциональная роль органоидов и биологических мембран.

Тема 3. **Водный режим**
3. Общая характеристика водного обмена растительного организма.
4. Поступление воды в растительную клетку.
5. Транспирация и верхний концевой двигатель.
6. Водный режим, основные двигатели водного тока.
7. Влияние водного дефицита на растительный организм.
8. Влияние недостатка воды на обмен веществ и развитие растения.

Тема 4**. Минеральное питание**
9. Физиологическая роль элементов минерального питания.
17. Макроэлементы, их физиологическое значение.
10. Микроэлементы, их физиологическое значение.
11. Механизм поглощения ионов растительной клеткой, пути поступления солей.
12. Корневая система как орган поглощения солей.
13. Азотный обмен растений.
14. Роль аспарагиновой и глутаминовой кислот в азотном обмене растений.
15. Передвижение элементов минерального питания и органических веществ по растению.

Тема 5**. Фотосинтез**
16. Лист как орган фотосинтеза.
17. Пигменты пластид.
18. Световая фаза фотосинтеза, фотофизический этап фотосинтеза.
19.Фотохимические процессы фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование.
20.Темновая фаза фотосинтеза, цикл Кальвина.
21. "С–4" путь фотосинтеза, цикл Хэтча-Слэка.
22. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.

Тема 6**. Дыхание**
24. Общие вопросы дыхательного обмена.
25. Пути дыхательного обмена, анаэробная фаза (гликолиз).
26. Аэробная фаза дыхания, цикл Кребса.
27. Ферменты процесса дыхания.
28. Пентозофосфатный путь дыхательного обмена.
29. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.

Тема 7**. Рост и развитие**
30. Рост и развитие растений, особенности роста клеток и прорастания семян.
31. Гормоны роста растений, их применение.
32. Физиологические основы покоя растений.
33. Теория циклического старения и омоложения растений.
34. Регуляция процессов развития.

Тема 9**. Физиология устойчивости растений**
35. Физиологические основы устойчивости растений.

19.3.4 Темы докладов

Тема 2.**Физиология клетки**
1.Сравнительная характеристика растительной и животной клеток

2. Наследственный код.
3. Особенности регуляции синтеза белка в растительной клетке.

Тема 3. **Водный режим**
4. Экологические группы растений по отношению к воде.
5. Механизм флоэмного транспорта в растении.
6. Орошение как радикальный способ борьбы с засухой.

Тема 5**. Фотосинтез**
6. Значение процесса фотосинтеза в биосфере.
7. Пути повышения интенсивности процесса фотосинтеза у растений.
8. Влияние внешних условий на процесс фотосинтеза.
9. Влияние внутренних условий на процесс фотосинтеза.

Тема 6**. Дыхание**
11. Значение дыхания в жизни растений.
12. Дыхание – ферментативный процесс.
13. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.

19.3.5 Тестовые задания

Комплект тестов №1

Тема 2. Физиология растительной клетки

1. Основополагающая функция нуклеиновых кислот в клетке:
а) хранение генетической информации;
б) воспроизведение генетической информации;
в) хранение и воспроизведение генетической информации;
г) все ответы неверны

2. Мономером ДНК является:
а) нуклеотид;+
б) нуклеотидтрифосфат;
в) азотистое основание;
г) рибоза

3. Последовательность нуклеотидов в одной из комплементарных цепей ДНК – АГА, какова соответствующая ей последовательность нуклеотидов в другой цепи ДНК?
а) ТГТ;
б) УЦУ;
в) ТЦТ;
г) АГЦ

4. В чем состоит принцип комплементарности ДНК?
а) в удвоении ДНК перед клеточным делением;
б) в том, что ДНК состоит из нуклеотидов;
в) в том, что азотистые основания расположены в двойной цепи попарно аденин-тимин, гуанин-цитозин;
в) в том, что азотистые основания в двойной цепи аденин-гуанин и тимин-цитозин

5. Сегменты ДНК, несущие информацию:
а) триплеты;
б) промотеры;
в) интроны
г) экзоны.

6. Неинформативные сегменты ДНК:
а) триплеты;

б) интроны;
в) промоторы;
г) экзоны.

7. В генетическом коде:
а) одному триплету нуклеотидов соответствует несколько аминокислотных остатков;
б) одному триплету нуклеотидов соответствует один аминокислотный остаток;
в) одному аминокислотному остатку может соответствовать несколько триплетов нуклеотидов;
в) большая часть триплетов нуклеотидов служит сигналом для остановки синтеза белка.

8. В каких структурах ядра хранится наследственная информация:
а) ядерной мембране;
б) нуклеоплазме;
в) ядерных порах;
г) хромосомах.

9. План построения белка зашифрован в:
а) мРНК;
б) тРНК;
в) ДНК;
г) рРНК.

10. Укажите органоид клетки, который отвечает за синтез белка:
а) митохондрии;
б) рибосомы;
в) лизосомы;
г) аппарата Гольджи.

11. Иформационная РНК считывается с ДНК по принципу:
а) комплементарности;
б) вырожденности;
г) антипараллельности;
д) одинаковости.

12. Репликация – это:
а) полуконсервативный синтез ДНК;
б) синтез РНК на матрице ДНК;
в) синтез белка на рибосомах;
г) исправление ошибок в последовательности нуклеотидов.

13. По матричному принципу в клетке происходит синтез молекулы:
а) глюкоза;
б) АТФ;
в) РНК;
г) липидов.

14. Экспрессия генов у эукариот включает следующие этапы:
а) транскрипция, трансляция;
б) транскрипция, посттранскрипционные изменения, трансляция;
в) транскрипция, посттранскрипционные изменения;
г) посттранскрипционные изменения и транскрипция.

15. Транскрипция – это:
а) синтез ДНК;
б) исправление ошибок в последовательности нуклеотидов;
в) синтез РНК на матрице ДНК;

г) синтез белка на рибосомах.

16. Трансляция – это:
а) синтез ДНК;
б) синтез РНК на матрице ДНК;
в) исправление ошибок в последовательности нуклеотидов;
г) синтез белка на рибосомах;

17. Процессинг – это
а) сшивка фрагментов, считанных экзонов;
б) созревание молекул про-мРНК;
в) сливка фрагментов, считанных интронов.
г) все ответы неверны

18. Сплайсинг – это
а) сшивка фрагментов, считанных экзонов;
б) созревание молекул про-мРНК;
в) образование полипептидной цепочки;
г) сшивка фрагментов, считанных интронов.

19. Транспортная РНК имеет форму:
а) линейную;
б) "листа клена";
в) спирали;
г) "листа клевера".

20. Терминация – это:
а) начало образования полипептидной цепочки;
б) собственно сборка полипептидной цепочки;
в) окончание образования полипептидной цепочки;
г) все ответы неверны.

21. Что происходит с м-РНК, когда синтез белка закончен?
а) присоединяется к новой рибосоме;
б) направляется в ядро;
в) распадается;
г) все ответы неверны.

Комплект тестов №2

Тема 3. **Водный режим**

1. Вода находится в клетке в:
а) свободном состоянии;
б) связном состоянии;
в) свободном и связном состояниях.

2. Напряженное состояние клетки – это:
а) циториз;
б) плазмолиз;
в) тургор.

3. Переход воды из жидкого состояния в парообразное состояние, происходящий при соприкосновении органов растения с ненасыщенной водой атмосферой:
а) гуттация;
б) транспирация;
в) верно а и б.

4. Типы реакций устьичного аппарата на условия среды:
а) гидроактивная и гидропассивная;
б) гидроактивная и фотоактивная;
в) гидроактивная, гидропассивная и фотоактивная.

5. Виды транспирации:
а) устьичная и кутикулярная;
б) межклетниковая и устьичная;
в) кутикулярная и межклетниковая.

6. Устьичная транспирация представляет собой:
а) испарение воды клетками эпидермиса;
б) диффузия водяного пара, образовавшегося в межклетниках через устьица;
в) оба ответа неверны.

7. Кутикулярная транспирация протекает, когда:
а) устьичные щели закрыты;
б) устьичные щели открыты;
в) при закрытых и открытых устьичных щелях.

8. Последний этап устьичной транспирации:
а) выход паров воды из межклетников или через устьица или через кутикулу;
б) диффузия паров H_2O от поверхности листьев в более далекие слои атмосферы;
в) переход H_2O из клеточных оболочек в межклетники.

9. Гидропассивная реакция устьиц – это:
а) движения, проявляющиеся в открывании устьиц на свету и закрывании в темноте;
б) закрывание устьичных щелей, вызванное переполнением водой эпидермальных клеток, окружающих устьица;
в) движения, вызванные изменением в содержании воды в замыкающих клетках устьиц.

10. Ход транспирации зависит от следующих внешних условий:
а) дефицита влажности окружающей среды, t, освещенности, влажности почвы;
б) t, освещенности, влажности почвы;
в) освещенности и t окружающей среды;

11. Транспирация зависит от внутренних факторов:
а) содержания H_2O в листьях, величины листовой пластинки; фазы развития растения; времени суток;
б) величина листовой пластинки; фазы развития растения;
в) содержания H_2O в листьях, времени суток.

12. Продуктивность транспирации:
а) количества H_2O, испаряемой растением в (г) за единицу времени.
б) количества сухого вещества (в г) накопленного растением за период, когда оно испаряет 1 кг H_2O;
в) количество H_2O, испаряемой растением при накоплении им 1 г сухого вещества.

13. Интенсивность транспирации:
а) количества сухого вещества (в г) накопленного растением за период, когда оно испаряет 1 кг H_2O;
б) количество H_2O, испаряемой растением при накоплении им 1 г сухого вещества.
в) количество H_2O, испаряемой растением (в мг) за единицу времени (ч) единицей поверхности листа (в $дм^2$).

14. Основная сила, вызывающая поступление и передвижение H_2O в растении:

а) гуттация;
б) всасывание H_2O корнем;
в) транспирация.

13. Поглощение H_2O корневой системой идет благодаря:
а) корневому давлению;
б) транспирации;
в) корневому давлению и транспирации.

15. Вода в корневой системе может перемещаться в радиальном направлении путями:
а) апопластическим, трансмембранным, симпластическим;
б) апопластическим и симпластическим;
в) трансмембранным и апопластическим.

16. Поступление H_2O в растении через корневую систему зависит от:
а) t, снижения аэрации, содержания воды в почве;
б) t, и влажности почвы;
в) обеспеченности почвы кислородом.

17. Плач растений –
а) выделение капельно-жидкой воды с небольшим количеством растворенных веществ;
б) прижизненный односторонний ток воды и питательных веществ, зависящий от аэробной переработки ассимилятов;
в) вытекание жидкости в результате пореза.

18. Количество воды в процентах, при котором растение начинает завядать, называют:
а) транспирационный коэффициент;
б) экономность транспирации;
в) коэффициентом завядания или влажностью завядания.

Комплект тестов №3

Тема 4. **Минеральное питание**

1. Основным источником азотного питания для растений являются:
а) нитраты;
б) нитриты;
в) нитраты и аммиак;

2. Первый этап восстановления нитратов до аммиака:
а) восстановление нитатов до аммиака при участии фермента нитритредуктазы;
б) восстановление нитратов до нитритов при участии фермента нитратредуктазы;
в.) оба ответа неверны.

3. Второй этап восстановления нитратов до аммиака:
а) восстановление нитратов до аммиака при участии фермента нитритредуктазы;
б) восстановление нитратов до нитритов при участии фермента нитратредуктазы;
в.) оба ответа неверны.

4. В восстановлении нитратов до аммиака в корнях и листьях растений принимает участие ферменты:
а) нитратредуктаза, нитритредуктаза, гипонитритредуктаза, гидроксиламинредуктаза;
б) нитратредуктаза, гидроксиламинредуктаза, редуктаза;
в) нитритредуктаза, гипонитритредуктаза;

5. В процессе азотного обмена в растении вовлекаются:
а) нитриты;
б) аммиак;
в) нитраты;

6. Происхождение аммиака в растении:
а) из почвы;
б) в результате восстановления нитратов или конечного распада белков;
в) в результате распада белков, восстановления нитратов, из почвы;

7. Растения обезвреживают, накопившийся аммиак, превращая его в
а) мочевину;
б) амиды;
в) оба ответа верны;

8. Результатом прямогоаминирования являются:
а) глутамин и аспарагин;
б) глутаминовая и аспаргиновая кислота;
в) оба ответа неверны;

9. Результатом окислительногодезаминирования являются:
а) глутамин и аспарагин;
б) глутаминовая и аспаргиновая кислота;
в) оба ответа неверны;

10. Для образования амидов особое значение имеет:
а) возраста растения;
б) нехватка углеводов;
в) слабая интенсивность дыхания.

11. Роль амидов в растении:
а) форма обезвреживания аммиака и транспортная форма азотистых соединений;
б) материал для построения других аминокислот в процессах переаминирования;
в) формы обезвреживания аммиака, транспорта азотистых соединений, материал для процесса переаминирования.

12. Ферменты, катализирующие процессы переаминирования:
а) нитритредуктазы;
б) аминотрансферазы;
в) нитратредуктазы;

13. Для синтеза белка в растении необходимы следующие условия:
а) азот, углеводы, АТФ, нуклеиновые кислоты, белки ферменты, минеральные элементы;
б) рибосомы, интенсивность и сопряженность дыхания и фосфорилирования;
в) а и б

14. Прогрессивная ветвь азотистого обмена в растении заканчивается:
а) распадом белка;
б) синтезом белка;
в) оба ответа неверны;

15. Регрессивная ветвь азотистого обмена в растении заканчивается:
а) распадом белка;
б) синтезом белка;
в) оба ответа неверны;

16. По мнению Прянишникова, аммиак "альфа и омега" азотного обмена в растениях:

а) начальный этап азотного обмена;
б) конечный этап азотного обмена;
в) начальный и конечный этапы азотистого обмена.

Комплект тестов №4

Тема 5. **Фотосинтез**

ВариантI

1. Организмы способные питаться в процессе фотосинтеза:
а) миксотрофы;
б) автотрофы;
в) гетеротрофы;

2. Фотосинтез – это процесс, в ходе которого энергия солнечного света превращается:
а) в тепловую энергию;
б) в механическую энергию;
в) энергию химических связей.

3. Структуры листа, в которых протекает процесс фотосинтеза:
а) хромопласты;
б) лейкопласты;
в) хлоропласты.

4. Строение хлоропласта:
а) ламеллы, граны, тилакоиды, строма;
б) двойная мембрана, ламеллы, граны, тилакоиды;
в) граны, тилакоиды, строма ламеллы, двойная мембрана.

5. Стадия отсутствующая в онтогенезе хлоропластов:
а) образование ламелл;
б) пузырьки, образующиеся из впячиваний наружной мембраны;
в) пропластиды;

6. Пигменты листа или вещества, имеющие зеленую окраску это:
а) каротиноиды и фикобилины;
б) хлорофиллы, каротиноиды и фикобилины;
в) хлорофиллы.

7. Красные и синие пигменты листа это:
а) хлорофиллы;
б) фикобилины;
в) каротиноиды;

8. Хлорофиллы высших зеленых растений:
а) a и b;
б) a, b, c, d;
в) c и d.

9. В центре молекулы хлорофилла расположен атом:
а) Na;
б) K;
в) Mg.

10. Химические свойства хлорофилла:

а) реагирует: с кислотами с образованием феофитина, с щелочами с образованием спирта и хлорофилла, обладает окислительно – восстановительными, гидрофильными и гидрофобными свойствами;
б) его молекулы способны к агрегации;
в) а и б;

11. Порфириновое ядро молекулы хлорофилла обладает;
а) гидрофильными свойствами;
б) гидрофобными свойствами;
в) гидрофильными и гидрофобными свойствами.

12. Фитольный конец молекулы хлорофилла обладает:
а) гидрофильными свойствами;
б) гидрофобными свойствами;
в) гидрофильными и гидрофобными свойствами.

13. Физические свойства хлорофилла это:
а) поглощение света;
б) поглощение света и флюоресценция;
в) флюоресценция;

14. В какую фазу фотосинтеза образуется хлорофилл:
а) в тепловую;
б) в световую;
в) и в световую и в темновую.

15. Хлорофилл образуется из:
а) хлорофиллида, путем присоединения спирта фитола;
б) протохлорофиллида;
в) хлорофиллида и протохлорофиллида.

16. Синтез хлорофилла зависит:
а) от освещенности растения, содержания углеводов, минерального питания; обеспеченности H_2O;
б) от освещенности растения, минерального питания, обеспеченности H_2O;
в) от содержания углеводов, обеспеченности H_2O.

17. Ксантофилы и каротиноиды это пигменты листа:
а) зеленые;
б) желтые и оранжевые;
в) красные и синие;

18. Особенности световых растений:
а) меньшее содержание хлорофилла;
б) высокая компенсационная точка;
в) а и б;

19. Особенности теневыносливых растений:
а) высокое содержание ксантофилла и хлорофилла b;
б) низкая компенсационная точка;
в) высокое содержание ксантофилла и хлорофилла b, низкая компенсационная точка.

20. Повышение температуры влияет на фотосинтез следующим образом:
а) увеличивает скорость темновых реакции;
б) увеличивает скорость световых реакций;
в) увеличивает скорость световых и темновых реакций.

21. Депрессия фотосинтеза наблюдается при содержании CO_2:

а) 1,5%;
б) 15-20 %;
в) 70%.+

22. Наиболее комфортно протекает фотосинтез в растении при обеспечении водой:
а) водный дефицит 5-15%;
б) полное насыщение водой клеток листа;
в) водный дефицит 15-20%.

23. Высокие концентрации O_2:
а) не влияют на процесс фотосинтеза;
б) тормозят фотосинтез;
в) повышает интенсивность фотосинтеза.

24. На процесс фотосинтеза влияют следующие элементы минерального питания:
а) К и Р;
б) К, Р, Mn;
в) К, Р, Mn, Fe,Cu.

ВариантII

1. Фотосинтез протекает в следующих структурах листа:
а) лейкопластах;
б) хромопластах;
в) хлоропластах.

2. Условия, необходимые для осуществления процесса фотосинтеза:
а) CO_2, H_2O, энергия света, хлорофилл;
б) энергия света, CO_2, H_2O;
в) CO_2, H_2O, хлорофилл.

3. Светособирающая антенна представляет собой:
а) хлорофилл *а*;
б) коратиноиды;
в) комплекс пигментов, окрашенных в зеленый цвет;

4. Фотосинтез многоступенчатый процесс, состоящий из:
а) 2^x фаз;
б) 3^x фаз;
в) 4^x фаз.

5. Световая фаза фотосинтеза происходит:
а) в матриксе хлоропласта;
б) на внутренней мембране хлоропласта;
в) на внешней мембране хлоропласта;

6. На внутренней мембране гран находятся:
а) хлорофилл, белки электрон-транспортной цепи;
б) белки электрон-транспортной цепи, молекулы АТФ – синтетазы;
в) хлорофил, белки электрон- транспортной цепи, молекулы АТФ-синтетазы;

7. Под воздействием света возбуждаются электроны в:
а) ФС I;
б) ФС I и ФС II;
в) ФС II.

8. Реакционный центр ФС I, состоящий из хлорофилла и белков поглощает свет длиной волны:
а) 700 нм;
б) 680 нм;
в) 600нм.

9. В ФС I под действием квантов света электроны хлорофилла:
а) активируются, переходят на более высокий уровень;
б) активируются, переходят на более высокий уровень и переносятся на ферредоксин
в) активируются, переходят на более высокий уровень, переносится на ферредоксин и через фермент ферредоксин- НАДФ-редуктазу на НАДФ.

10. Восстановление хлорофилла ФС I происходит за счет:
а) электрона, который отнимается от молекулы H_2O, фоторасщепляются ферментом;
б) за счет электронов ФС II;
в) оба ответа верны.

11. Реакционный центр (Р) ФС II способен улавливать энергию света с длиной волны:
а) 700нм;
б) 680 нм;
в) 600нм.

12. Электроны ФС II:
а) возбуждаются и захватываются переносчиком электронов Q;
б) возбуждаются и захватываются переносчиком электронов Q; переносятся на цепи переносчиков (пластохинон, цитохромы, пластоцианин); попадает на конечный акцептор – хлорофилл ФС I
в) возбуждаются и захватываются переносчиками электронов Q; переносятся по цепи нереносчиков (пластохинон, цитохромы, пластоцианин); попадают на конечный акцептор – хлорофилл ФС I, восстанавливая его.

13. Процесс запасания энергии расходуемой электроном при прохождении по электронно-транспортной цепи ФС II в молекуле АТФ называется:
а) фосфорилирование;
б) карбоксилирование;
в) переаминирование;

14. Дефицит электронов в ФС II компенсируется за счет:
а) электронов ФС I;
б) фотолиза воды в полостях тилакоидов;
в) оба ответа неверны;

15. Особенности циклическогофосфорилирования:
а) донор электронов H_2O; участвуют ФС I, ФС II, основные продукты АТФ, НАДФ·H_2, побочный продукт O_2;
б) электроны от Q возвращаются на P_{700}, первый донор электронов ФС I, конечный - ФС II, образуется только АТФ;
в) оба ответа неверны.

16. Особенности нециклическогофосфорилирования:
а) донор электронов H_2O; участвуют ФС I, ФС II, основные продукты АТФ, НАДФ·H_2, побочный продукт O_2;
б) электроны от Q возвращаются на P_{700}, первый донор электронов ФС I, конечный – ФС II, образуется только АТФ;
в) оба ответа неверны.

17. Результатами световой фазы фотосинтеза являются:

а) фотолиз H_2O;
б) фотолиз H_2O, фиксация водорода НАДФ·H_2, синтез АТФ, образование атомарного O_2;
в) фиксация водорода НАДФ·H_2.

18. Темновая фаза фотосинтеза (Цикл Кальвина) протекает как на свету так и в темноте:
а) на внутренней поверхности гран;
б) в матриксе хлоропласта;
в) на внешней мембране хлоропласта.

19. Первый этап темновой фазы фотосинтеза:
а) регенерация;
б) карбоксилирование;
в) восстановление.

20. Второй этап темновой фазы фотосинтеза:
а) регенерация;
б) карбоксилирование;
в) восстановление.

21. Третий этап темновой фазы фотосинтеза:
а) регенерация;
б) карбоксилирование;
в) восстановление.

22. Результатом темновой фазы фотосинтеза является образование $C_6H_{12}O_6$. Для синтеза одной молекулы глюкозы требуется:
а) $6CO_2$;
б) 12НАДФ·H_2 и $6CO_2$;
в) $6CO_2$, 12НАДФ·H_2 и 18АТФ.

23. Конечными продуктами фотосинтеза являются:
а) $C_6H_{12}O_6$;
б) H_2O;
в) $C_6H_{12}O_6$ и H_2O.

24. Побочным продуктом фотосинтеза является:
а) H_2;
б) O_2;
в) CO_2.

25. Цикл "ХэтчаСлэка" является путем фотосинтеза:
а) "С" –2
б) "С" –3
в) "С" –4.

Комплект тестов №5

Тема 6. **Дыхание**

1. Дыхание это –
а) одновременно аэробный и анаэробный процесс распада органических соединений на простые, неорганические, сопровождаемые выделением энергии;
б) аэробный окислительный распад органических соединений на простые, неорганические, сопровождаемый выделением энергии;
в) анаэробный распад органических соединений на более простые, сопровождаемый выделением энергии.

2. Два пути дыхательного обмена (превращения дыхательного субстрата, или окисления углеводов):
а) гликолиз + цикл Кребса и пентозофосфатный;
б) гликолиз + цикл Кребса и цикл Кальвина;
в) цикл Кальвина и пентозофосфатный.

3. Гликолиз это –
а) анаэробная фаза дыхания;
б) аэробная фаза дыхания;
в) оба ответа неверны;

4. В процессе гликолиза образуются:
а) 4 АТФ, 2 молекулы пировиноградной кислоты;
б) 4 АТФ, 2 НАД·H_2;
в) 4 АТФ, 2 НАД·H_2 и 2 молекулы пировиноградной кислоты.

5. Аэробная фаза дыхания включает следующие стадии:
а) окислительное декарбоксилирование ПВК и ЭТЦ;
б) окислительноедекарбоксилирование ПВК, цикл Кребса, ЭГЦ;
в) цикл Кальвина и ЭТЦ.

6. Энергетический баланс процесса дыхания:
а) 6 АТФ
б) 32 АТФ
в) 38 АТФ

7. Брожение это –
а) одновременно аэробный и анаэробный процесс распада органических соединений на простые, неорганические, сопровождаемые выделением энергии;
б) аэробный окислительный распад органических соединений на простые, неорганические, сопровождаемый выделением энергии;
в) анаэробный распад органических соединений на более простые, сопровождаемый выделением энергии.

8. В процессе брожения ПВК преобразуется:
а) CO_2 и H_2O;
б) различные органические соединения;
в) оба ответа неверны;

9.В результате глиоксилатного цикла образуются:
а) 3 АТФ и одна молекула янтарной кислоты;
б) 2 АТФ и 3 ПВК;
в) молочная кислота.

10. Пентозофосфатный (апотомический) путь дыхательного обмена снабжает растения:
а) гексозами и НАДФ·H_2;
б) триозами и НАДФ·H_2;
в) пентозами и НАДФ·H_2.

11. На процессе дыхания растений влияют следующие внешние условия.
а) t, CO_2, H_2O, снабжение O_2, минеральные соли, поранение;
б) t, CO_2, H_2O, свет.
в) t, CO_2, H_2O, свет, минеральные соли.

12. Интенсивность дыхания растения определяется по:
а) по количеству выделенного CO_2 и поглощенного O_2;

б) по убыли сухой массы и выделения CO_2;
в) количеству выделенного CO_2, поглощенного O_2, по убыли сухой массы.

13. Дефицит H_2O в растении:
а) увеличивает интенсивность дыхания;
б) снижает интенсивность дыхания;
в) не влияет на дыхание;

14. Причины торможения дыхания в растительном организме при высокой концентрации CO_2
а) анестезирующее влияние на рост организма, снижение активности дыхательных ферментов; закрытие устьиц;
б) снижение активности дыхательных ферментов, закрытие устьиц;
в) закрытие устьиц и анестезирующее влияние CO_2 на рост организма.

15. По мере увеличения O_2 в среде дыхание растений:
а) снижается;
б) изменяется;
в) усиливается.

16. На дыхание растений, влияет следующие внутренние факторы:
а) принадлежность растений к различным экологическим группам (светолюбивые, тенелюбивые), география местообитания;
б) состояния отдельных органов и возраст растений в целом;
в) все верно.

17. Регуляция дыхательного обмена осуществляется с помощью:
а) O_2 и конечных продуктов реакций;
б) конечных продуктов реакций;
в) O_2.

Комплект тестов №6

Тема 7.**Рост и развитие**

1. Рост растения – это:
а) необратимое увеличение размеров, объема, массы организма;
б) необратимое увеличение объема, массы растений, сопровождаемое новообразованием элементов структуры организма;
в) верно а и б.

2. Рост клеток растительного организма включает следующие фазы:
а) эмбриональная, растяжения, дифференциации;
б) эмбриональная, растяжения;
в) эмбриональная, дифференциации.

3. Для прорастания семян необходимы следующие условия:
а) H_2O, O_2, t;
б) H_2O, O_2, t, свет;
в) H_2O, O_2, свет;

4. Под влиянием каких растительных гормонов начинается деление и растяжение клеток зародыша:
а) цитокининов;
б) ауксинов;
в) цитокининов и ауксинов.

5. У однодольных растений после роста корня начинает расти:
а) колеоптиль;
б) гипокотиль;
в) эпикотиль.

6. У двудольных растений после вытягивания корешка вытягивается:
а) колеоптиль;
б) гипокотиль или эпикотиль;
в) эпикотиль.

7. По расположению в отдельных органах выделяют меристемы:
а) апикальные;
б) интеркалярные;
в) базальные, апикальные, интеркалярные.

8. Типы роста органов растения:
а) верхушечный, базальный;
б) интеркалярный, базальный, рост в толщину, верхушечный;
в) верхушечный, интеркалярный, базальный.

9. На скорость роста растения оказывают влияние следующие внешние условия:
а) t и минеральное питание;
б) t, обеспеченность H_2O, снабжение O_2;
в) t, содержание воды, свет, O_2 и минеральное питание.

10. Рост растительного организма регулируют следующие группы фитогормоны:
а) цитокинины, ауксины;
б) гиббереллины;
в) ауксины, гиббереллины, цитокинины, ингибиторы роста.

11. Функции ауксинов в растении:
а) влияют на рост клеток в фазе растяжения;
б) резко усиливают рост у карликовых форм различных растений;
в) в первую очередь оказывают влияние на деление клеток.

12. Функции гиббереллинов в растении:
а) влияют на рост клеток в фазе растяжения;
б) резко усиливают рост у карликовых форм различных растений;
в) в первую очередь оказывают влияние на деление клеток.

13. Функции цитокининов в растении:
а) влияют на рост клеток в фазе растяжения;
б) резко усиливают рост у карликовых форм различных растений;
в) в первую очередь оказывают влияние на деление клеток.

14. Ингибиторы роста бывают:
а) фенольные и терпентоидные;
б) фенольные;
в) терпентоидные.

15. Зависимость роста одной ткани от другой или роста одного органа от другого называют:
а) апикальным ростом;
б) коррелятивным ростом;
в) базальным ростом.

16. Движения, вызванные односторонним воздействием какого-либо фактора внешней среды, называются:

а) настии;
б) тропизмы;
в) эпинастии и хемотропизмы.

17. Движения, вызванные общим диффузным изменением какого-либо фактора (света, t и др.), называются
а) настии;
б) тропизмы;
в) эпинастии и хемотропизмы.

18. Виды покоя растений:
а) вынужденный и глубокий;
б) вынужденный и неглубокий;
в) вынужденный, неглубокий и глубокий.

19. Способы регулирования процессов покоя:
а) скарификация, стратификация, обработка химическими веществами;
б) скарификация, стратификация, подсушивание, обработка химическими веществами;
в) подсушивание, стратификация, подсушивание.

20. Ход качественных, последовательных изменений структуры, который проходит организм от возникновения из оплодотворенной яйцеклетки до естественной смерти:
а) рост;
б) развитие;
в) эмбриогенез.

21. Время, исчисляемое от заложения органа (листа, побега) до данного момента:
а) физиологический возраст;
б) календарный возраст;
в) оба ответа неверны.

22. Этапы развития растений по М. Х. Чайлахяну:
а) эмбриональный, зрелости, размножения, старения;
б) эмбриональный, ювенильный, зрелости, старения;
в) эмбриональный, ювенильный, зрелости, размножения, старения.

23. Зависимость перехода растений к цветению от температуры:
а) стратификация;
б) яровизация;
в) фотопериодизм.

Комплект тестов № 7

Тема 8.**Физиология устойчивости растений**

1. Напряженное состояние, возникающее при воздействии на растение неблагоприятных условий:
а) адаптация;
б) стресс;
в) регенерация.

2. Устойчивость растений против неблагоприятных условий может быть основана на:
а) способности растительного организма избегать их воздействия;
б) от способности в процессе адаптации перестраивать скорость и направление метаболических процессов;
в) верно а и б.

3. Причины стресса у растений:
а) недостаток H_2O;
б) высокая t;
в) высокая концентрация солей, недостаток H_2O, высокая и низкая t.

4. Большинство растений способны переносить повышение t до:
а) 35-40^{0}C;
б) 100^{0}C;
в) 60^{0}C;

5. Устойчивость растений к высокимt проявляется в:
а) способности синтезировать жароустойчивые ферменты;
б) способности усиленно транспирировать и синтезировать жароустойчивые ферменты;
в) оба ответа неверны.

6. Причины гибели растений от мороза:
а) свертывание белков в протоплазме;
б) льдообразование в клетках и межклетниках;
в) повышение концентрации и изменение pH клеточного сока.

7. Закаливание растений – это:
а) необратимое физиологическое приспособление к неблагоприятным воздействиям;
б) обратимое физиологическое приспособление к неблагоприятным воздействиям, происходящее под влиянием определенных внешних условий;
в) обратимое физиологическое приспособление к благоприятным воздействиям.

8. Закаливание осуществляется в:
а) II фазы;
б) III фазы;
в) IV фазы.

9. Причинами гибели озимых растений зимой являются:
а) большой снежный покров;
б) образование ледяной корки, большой снежный покров, вымокание;
в) вымокание, образование ледяной корки.

10. Наиболее вредными являются засоление растений:
а) хлоридное;
б) сульфатное;
в) содовое.

11. Растения засоленных местообитаний:
а) кальцефиты;
б) галофиты;
в) гликофиты.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, док-

лад); письменных работ (лабораторные, выполнение заданий для самостоятельной работы, практические занятия, выполнение рефератов); тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.