

Программа вступительного экзамена в аспирантуру

Направление подготовки: **06.06.01 – Биологические науки**

Направленность (профиль) подготовки: **Физиология и биохимия растений**

Казань 2015 г.

**Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по направленности
(профилю) подготовки**

по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **06.06.01 – Биологические науки**

Особенности строения растительной клетки. Ядро. Рибосомы. Пластиды. Митохондрии. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Вакуоль. Пероксисомы, глиоксисомы, олеосомы. Цитоскелет. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений. Строение и синтез микрофибрилл целлюлозы. Строение и функции гемицеллюлоз. Строение и функции пектинов.

Фотосинтез. Фотосинтетический аппарат растения. Пигменты хлоропластов. Хлорофилл. Физико-химические свойства хлорофилла. Энергетические состояния молекулы хлорофилла. Биосинтез молекулы хлорофилла. Каротиноиды. Фикобилипротеины. Общее уравнение фотосинтеза. Происхождение кислорода в фотосинтезе. Темновые и световые реакции фотосинтеза. Световые реакции фотосинтеза. Фотосистемы I и II. Эффект усиления Эмерсона. Состав фотосистемы, фотосистемы II и комплекса цитохромов b/f. Миграция энергии в пигментных системах. Антенные (светособирающие) комплексы. Разделение зарядов в фотосистемах. Транспорт электрона в фотосистеме I и II. Механизм транспорта электрона и протона в мембране тилакоидов. Фотофосфорилирование. Хемиосмотический механизм синтеза АТФ. Строение и функционирование АТФ-синтазного комплекса. Пути связывания углекислоты (темновые реакции фотосинтеза). С₃-путь фотосинтеза (Цикл Кальвина). С₄-путь фотосинтеза. Фотосинтез по типу толстянковых (САМ-метаболизм). Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты. Синтез крахмала и сахарозы. Транспорт ассимилятов. Строение флоэмы. Механизм флоэмного транспорта. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды. Свет. Углекислота. Температура.

Дыхание растений. Клеточное дыхание. История представлений о клеточном дыхании. Типы окислительно-восстановительных реакций. Оксидоредуктазы. Гликолиз. Брожение. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Глиоксилатный цикл. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Синтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования. Строение электронтранспортной цепи митохондрий. Транспорт электронов во внутренней мембране митохондрий. Окислительное фосфорилирование. Механизм работы АТФ-синтазного комплекса митохондрий. Специфика клеточного дыхания растений. Цианид-устойчивое дыхание растений. Немитохондриальные электрон-транспортные цепи растительной клетки. Зависимость дыхания от факторов внешней среды.

Водный режим растений. Функции воды в растении. Структура и свойства воды. Водные растворы. Водный обмен растительных клеток. Формы воды в растительных клетках. Водный потенциал. Осмос. Транспорт воды в растительной клетке. Водный баланс растения. Поглощение воды корнями. Строение корня. Радиальный транспорт воды в корне. Корневое давление. Транспирация. Устьичная транспирация. Кутикулярная транспирация. Кутин. Воска. Суберин. Передвижение воды по сосудистой системе растения. Строение проводящей системы. Движущие силы водного потока. Водный обмен у растений различных экологических групп.

Минеральное питание растений. Элементный состав растений. Макроэлементы. Азот. Фосфор. Калий. Кальций. Сера. Магний. Микроэлементы. Нарушения в метаболизме растений при недостатке микроэлементов. Мембранный транспорт ионов в растениях. Пассивный и активный транспорт ионов. Особенности транспортных систем мембран вакуоли и ЭПР. Н-АТФаза V-типа, пироглутамата. Ионные каналы растений. Модели поступления ионов в корень, транспорт минеральных веществ в ксилему. Апопластный и симпластный путь. Роль плазмодесм и ЭПР. Синтетическая функция корня.

Ассимиляция азота. Превращение азота в почве микроорганизмами. Азотфиксирующие микроорганизмы. Фиксация азота клубеньковыми бактериями. Молекулярный механизм азотфиксации. Ассимиляция нитрата. Ассимиляция аммония. Ассимиляция сульфата. Микориза. Удобрения. Выращивание растений без почвы.

Выделение веществ растениями. Способы секреции веществ у растительных организмов. Наружные секреторные структуры. Нектарники. Солевые железки и волоски. Гидатоды. Внутренние секреторные структуры.

Гормональная система растений. Понятие фитогормона. Ауксины. Физиологическая роль ИУК. Метаболизм ИУК. Транспорт ИУК. Механизм действия ИУК. Гиббереллины. Синтез гиббереллинов. Действие гиббереллинов на процессы роста и развития. Механизм действия гиббереллинов. Цитокинины. Химическая структура и синтез цитокининов. Физиологическая роль цитокининов. Механизм действия цитокининов. Абсцизовая кислота. Химическая структура и синтез абсцизовой кислоты. Физиологическая роль АБК в растении. Механизм действия АБК. Этилен. Синтез этилена и цикл Янга. Физиологическая роль этилена в растениях. Молекулярный механизм действия этилена. Брассиностероиды Жасмоновая кислота. Салициловая кислота.

Физиология роста и развития растений. Рост растений. Деление клеток. Рост растяжением. Развитие растительного организма. Гены-переключатели развития. Роль меристем в развитии растений. Донорно-акцепторные взаимосвязи. Эмбриогенез растительного организма. Вегетативный этап онтогенеза растения. Рост и развитие вегетативных органов. Морфогенез корня. Морфогенез побега. Развитие листа. Дифференциация сосудов. Генеративный этап развития. Сенильный этап развития. Фотоморфогенез. Рецепция и физиологическая роль красного света. Фитохром. Светорегулируемые гены. Участие брассиностероидов в регуляции фотоморфогенеза. Рецепция и физиологическая роль синего света.

Размножение растений. Половое размножение высших растений. Эвокация цветения. Развитие органов цветка. Формирование семян и плодов. Вегетативное размножение растений. Ростовые движения. Процессы раздражимости и возбудимости у растений. Тропизмы. Гравитропизм. Фототропизм. Гидротропизм и хемотропизм. Тигмотропизм. Настии. Круговые нутации. Насекомоядные растения.

Физиология стресса. Водный дефицит и устойчивость к засухе. Устойчивость растений к низким температурам. Холодостойкость. Морозоустойчивость. Тепловой стресс. Белки теплового шока. Адаптация растений к засолению. Адаптация растений к недостатку кислорода. Защита растений от патогенов и фитофагов. Видовой иммунитет. Механизмы защиты от патогенов: конститутивные и индуцибельные. Реакция сверхчувствительности. Системный приобретенный иммунитет растений. Устойчивость растений к фитофагам

Вторичный метаболизм растений. Терпены. Фенольные соединения. Кумарины. Флавоноиды. Танины. Лигнин. Азотсодержащие вторичные вещества. Алкалоиды. Цианогенные гликозиды и глюкозинолаты.

**Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы
вступительного экзамена в аспирантуру по направленности (профилю) подготовки**

по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **06.06.01 – Биологические науки**

Основная литература

1. Ивановский Д.И. Физиология растений. – М.: Ливроком, 2012. – 554 с.
2. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.: Абрис, 2011. Издание 3-е. – 783 с.
3. Медведев С.С. Физиология растений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 512 с.
4. Горшкова Т.А. Растительная клеточная стенка как динамичная система. М. Наука. 2007. – 430 с.

Дополнительная литература

1. Алехина Н.Д. и др. Физиология растений. Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Академия, 2007. Издание 2-е. – 640 с.
2. Клейтон, Р. Фотосинтез. Физические механизмы и химические модели / Р. Клейтон. – М.: Мир, 1984. – 350 с.
3. Мокроносов, А.Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты / А.Т. Мокроносов. – М., 2006. – 448 с.
4. Северин С.Е. Биологическая химия: учеб. для студентов учреждений высшего проф. образования / под ред. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.
5. Скулачев, В.П. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии / В.П. Скулачев. – М.: Высш. шк., 1989.
6. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский; [Отв. ред. А.Н. Гречкин]. – М.: Наука, 2002. – 294 с.
7. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений; под ред. А.М. Носова, В.В. Чуба. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. – 471 с.
8. Якушкина, Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушкина. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2003.