

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

УТВЕРЖДЕНО
приказом ФИЦ КазНЦ РАН
от 01.03.2019 № 8-А

Разработано и рекомендовано к утверждению
Ученым советом
КИББ ФИЦ КазНЦ РАН
14 января 2019 г., протокол №1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сигнальные системы клеток растений»

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки

06.06.01 Биологические науки

Направленность подготовки:

03.01.05 – Физиология и биохимия растений

Квалификация выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

СОДЕРЖАНИЕ

1. Виды учебной деятельности, способ и формы ее проведения, трудоемкость дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Содержание дисциплины.
5. Формы текущего и итогового контроля, критерии оценки.
6. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.
7. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины.

1. ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ, ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной деятельности: аудиторные занятия - 1 зачетная единицы труда (36 часов), самостоятельная работа – 4 зачетных единиц труда (144 часа), всего – 5 зачетных единиц труда (180 часов).

Форма проведения аудиторных занятий – лекции и консультации.

В рамках часов самостоятельной работы по указанию преподавателя аспиранты прорабатывают темы и осваивают теоретические вопросы, излагаемые в лекционном курсе, а также самостоятельно изучают другие вопросы программы.

Формой итогового контроля является зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

2.1 Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

2.2 Обще-профессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

2.3 Профессиональные компетенции:

- способность собирать и анализировать мировые научные знания в области современной биологии и биотехнологии, формулировать направления самостоятельных исследований (ПК-1);
- владение основами современных методов исследований в биологии (ПК-2);
- способность обобщать и анализировать полученные результаты и представлять их в виде научных публикаций (ПК-3).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Сигнальные системы клеток растений» является дисциплиной по выбору и включена в Блок № 1 программы аспирантуры, относящийся к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки. Обучение проводится на втором курсе.

Данная дисциплина базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении общего профессионального курса «Общая биология», «Биохимия», «Физиология растений», лежит в основе курсов «Стрессология растений», «Биохимия, молекулярная биология и биотехнология растений», «Клеточная биология» в рамках магистерской программы образования или специалитета. Владением данными знаниями и умениями устанавливается в ходе вступительных испытаний в аспирантуру.

Аспирант должен обладать навыками самостоятельного освоения изучаемого материала.

Изучение дисциплины направлено на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Физиология и биохимия растений».

В результате освоения дисциплины аспирант должен получить дополнительные знания, умения и навыки. Аспирант должен:

Знать:

- принципы структурной и функциональной организации основных сигнальных систем клетки;
- отличия поверхностных и внутриклеточных рецепторов;
- особенности передачи внешнего сигнала различными трансдуцирующими системами в клетку;
- структуру первичных и вторичных мессенджеров;
- терминологию, используемую в клеточной сигнализации;
- роль основных сигнальных систем в регуляции клеточных процессов.

Уметь:

- связывать свой собственный научно-исследовательский опыт с глобальными проблемами физиологии и биохимии растений;
- представлять возможные пути решения наиболее актуальных проблем при изучении регуляции сигналинга растений;
- использовать полученные знания в области исследования систем внутриклеточной и межклеточной коммуникации для решения профессиональных задач;
- использовать полученные знания при изучении других биологических дисциплин;
- применять полученные знания в оценке нарушений механизмов сигнальной трансдукции при патологических состояниях.

Владеть:

- навыками работы с различными литературными источниками, поиска информации по заданной проблематике.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия (36 часов)

№ п/п	Содержание материала
1	Определение «сигнальные системы» клеток растений. Эволюция сигнальных систем эукариот. Общая структура и функции сигнального пути.
2	Сигнальные молекулы: первичные и вторичные мессенджеры. Рецепция внешних и внутриклеточных сигналов клетки. Основные типы рецепторов.
3	Протеинкиназы и протеинфосфатазы как ключевые ферменты регуляции сигнальных каскадов клетки.
4	Строение факторов регуляции транскрипции: основные типы ДНК-связывающих доменов. Промоторы генов белков сигнальных систем и защитных белков.
5	Содержание цАМФ в клетках высших растений. Биосинтез цАМФ. G-белки. Аденилатциклазная сигнальная система клеток растений.
6	Роль Ca^{2+} как вторичного мессенджера в сигналинге клеток растений. Ca^{2+} -зависимая сигнальная трансдукция, Ca^{2+} -связывающие белки.
7	Фосфолипазы и липоксигеназы растений. Липоксигеназная сигнальная система как сложный путь образования оксилипинов растений. Дивинилэфирсинтазная, алленоксидсинтазная и гидропероксидлиазная ветви липоксигеназного сигналинга.
8	NO – вторичный медиатор клеток. Биосинтез и катаболизм NO в растениях. Участие NO в сигнальной трансдукции. Гуанилатциклаза растений.

9	Активные формы кислорода: механизмы активации и инактивации в клетках. Понятие «окислительного взрыва». НАДФН-оксидазная сигнальная система.
10	МАП-киназная сигнальная система растений как группа мультифункциональных внутриклеточных сигнальных путей. Регуляция МАП-киназного сигнального каскада. Роль в регуляции митоза клеток.

Самостоятельная работа (144 часов)

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Рецептор-опосредованный эндоцитоз клеток.
2	Рецепция абиотического стрессового сигнала.
3	Трансдукция фитогормональных сигналов.
4	Механизмы регуляции содержания свободного Ca^{2+} в цитоплазме клеток растений. Ca^{2+} -транспортирующие системы.
5	Фосфатидатная сигнальная система.
6	Клеточный цикл и его регуляция. Циклины и циклин-зависимые протеинкиназы.
7	Трансдукция световых сигналов в растениях.
8	Роль пластидной сигнализации в регуляции экспрессии ядерных генов.
9	Посттрансляционные модификации белков растений: основные типы модификаций, роль в регуляции клеточного сигналинга.
10	Система убиквитин-опосредованной деградации белков.

5. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

5.1. Текущий контроль: Текущий контроль освоения дисциплины проводится регулярно, начиная со второй недели обучения, в форме контроля посещаемости, устного опроса по изучаемой теме. Формой итогового контроля по дисциплине является подготовка презентации в рамках одной из предлагаемых тематик с учетом собственных результатов.

Темы для подготовки презентаций:

1. Типы сигнальных механизмов (активаторные, репрессорные, дерепрессорные).
2. Рецепция внешнего сигнала. Типы рецепторов.
3. Передача фитогормонального сигнала (на примере любого фитогормона).
4. Световые рецепторы.
5. Двухкомпонентные многошаговые сигнальные системы растений.
6. Гетеротримерные (большие) и мономерные (малые) G-белки.
7. цАМФ-регулируемые белки растений.

5.2. Критерии оценки итогового контроля:

«зачтено»	Презентация представлена; содержание области исследования раскрыто, представленные результаты соответствуют области исследования специальности «Физиология и биохимия растений»
«не зачтено»	Презентация не представлена

При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации – кандидатскому экзамену по специальной дисциплине

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная литература

1. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский; [Отв. ред. А.Н. Гречкин]. – М.: Наука, 2002. – 294 с.
2. Дубовская Л.В., Колеснева Е.В., Бакакина Ю.С., Волотовский И.Д. Циклический гуанозинмонофосфат и сигнальные системы клеток растений / Л.В. Дубовская и др.; [Рецензенты: Н.А. Ламан, Н.В. Шалыго]. – Нац. акад наук Беларуси, Ин-т биофизики и клеточной инженерии. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 275 с.
3. Аверина Н.Г., Яронская Е.Б. Биосинтез тетрапирролов в растениях – Минск: Беларуская навука, 2012. – 413 с.
4. Джамеев В.Ю. Внутриклеточный сигналинг у растений: учебное пособие / В. Ю. Джамеев. — Харьков: АССА, 2015. — 224 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Гусев Н.Б. Внутриклеточные Ca^{2+} -связывающие белки. Часть 1. Классификация и структура / Н.Б. Гусев // Соросовский образовательный журнал. — 1998. — № 5. — С. 2–9.
2. Гусев Н.Б. Внутриклеточные Ca^{2+} -связывающие белки. Часть 2. Структура и механизм функционирования / Н.Б. Гусев // Соросовский образовательный журнал. — 1998. — № 5. — С. 10–16.
3. Колупаев Ю.Е. Формирование адаптивных реакций растений на действие абиотических стрессоров / Ю.Е. Колупаев, Ю.В. Карпец. - К.: Основа, 2010. - 352 с.
4. Крутецкая З.И. Механизмы внутриклеточной сигнализации: монография / З.И. Крутецкая, О.Е. Лебедев, Л.С. Курилова. - СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 2003. - 208 с.
5. Кулаева О.Н. Восприятие и преобразование гормонального сигнала у

- растений / О.Н. Кулаева // Физиология растений. - 1995. - Т. 42, №5. - С. 661–671.
6. Лыло В.В. Убиквитинирование протеинов и его функции в клетке / В.В. Лыло // Укр. біохім. журн. - 2010. - Т. 82, № 6. - С. 5–13.
 7. Сорокин А.В. Протеасомная система деградации и процессинга белков / А.В. Сорокин, Е.Р. Ким, Л.П. Овчинников // Успехи биологической химии. - 2009. - Т. 49. - С. 3–76.
 8. Alberts B. Molecular biology of the cell / B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter. - 4-th edition. - Garland Science Publishing, 2002.

6.3. Электронные ресурсы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сигнальные_пути_МАРК
2. <http://present5.com/signalnye-peptidny-gormony-rastenij-1-sisteminy/>
3. <https://studfiles.net/preview/2362134/page:3/>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Двухкомпонентная_система

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия и консультации, самостоятельная работа по освоению дисциплины и подготовка к сдаче кандидатских экзаменов проводятся в специальных помещениях (читальный зал научной библиотеки и/или конференц-залы), оборудованных мебелью (столы, стулья), классной доской (меловой), компьютером, проектором для демонстрации презентаций.