Приложение 7

Утверждено Приказом ФИЦ КазНЦ РАН

от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_

Разработано и рекомендовано к утверждению

Ученым советом КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

«30» января 2025 г., протокол № 1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Молекулярные механизмы растительно-микробных взаимодействий»**

Составная часть

**основной профессиональной образовательной программ**

**высшего образования -**

**программы подготовки научных и научно-педагогических кадров**

**в аспирантуре**

Научные специальности

**1.5.11 Микробиология**

**1.5.21 Физиология и биохимия растений**

**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. Учебно-тематический план занятий.

6. Формы текущего контроля, критерии оценки.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины.

**1. Виды учебной деятельности, способ и формы ее проведения, трудоемкость дисциплины**

Виды учебной деятельности: аудиторные занятия – 27 часов, самостоятельная работа – 92 часа, зачет - 1 час, всего – 120 часов.

Форма проведения аудиторных занятий – лекции, семинары 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**

В результате освоения дисциплины выпускник должен

***Знать:***

* основные направления современной физиологии растений: биохимическое, биофизическое, онтогенетическое, эволюционное, экологическое, синтетическое;
* основные понятия о регуляции и интеграции функциональных систем на разном уровне организации;
* молекулярно-генетические и физиологические основы онтогенеза, фотосинтеза, дыхания и продукционного процесса;
* физиолого-биохимические основы и молекулярные основы устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов.

***Уметь:***

* критически анализировать и оценивать основные концепции и генерировать новые идеи в избранной профессиональной области и междисциплинарных дисциплинах;
* обсуждать полученные результаты в профессиональной и междисциплинарной аудитории;
* ориентироваться в специальной научной и методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам;
* рассчитывать, определять и оценивать полученные результаты, представлять результаты экспериментов;
* решать значительный комплекс практических задач в условиях природных экосистем.

***Владеть:***

* основными методами познания функций, процессов и явлений жизнедеятельности растений
* современными экспериментальными подходами изучения жизнедеятельности растений (анализ метаболитов, белков, генов, физиологического состояния, цитологический анализ, биотесты)
* современными методами статистической обработки данных.

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярные механизмы растительно-микробных взаимодействий» является элективной и/или факультативной дисциплиной и включена в Блок «Образовательная компонента» основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научным специальностям 1.5.11 Микробиология, 1.5.21 Физиология и биохимия растений. Обучение планируется на втором и/или третьем курсе.

Данная дисциплина базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении общих профессиональных курсов «Физиология растений» в рамках магистерской программы образования или специалитета. Аспирант должен обладать навыками самостоятельного освоения изучаемого материала. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

**4. Содержание дисциплины**

Основу дисциплины составляет изучение молекулярных механизмов взаимодействия между растениями и микробами для понимания их взаимосвязей и влияния на экосистемы. **Цели и задачи освоения дисциплины-** 1) разработка новых подходов к управлению растительно-микробными взаимодействиями с целью повышения устойчивости растений к стрессовым факторам и болезням,-2) создание научной базы для разработки биологических средств защиты растений и повышения их продуктивности,-3) изучить молекулы-сигналы, участвующие в взаимодействиях между растениями и микробами (например, фитогормоны, феромоны, экзополисахариды). 4) подготовка аспирантов, обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, к сдаче кандидатского экзамена по специальным дисциплинам 1.5.11 Микробиология, 1.5.21 Физиология и биохимия растений

**5. Учебно-тематический план занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование темы** | **Аудит. занятия** | **Самост.****работа** | **Всего****часов** |
|  | Строение растительной клетки. Общая характеристика растительной клетки. Органеллы, пластиды и их характеристика, вакуоль и ее функции, ядро | **2** | **6** | **8** |
|  | Строение клеточной оболочки. Клеточная стенка, плазмодесмы, поры. Полисахариды, фенолы, пектины, белки клеточной стенки | **2** | **6** | **8** |
|  | Фотосинтез. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, каратиноиды, фикобилины: строение, спектральные свойства, функции. Электронно-возбужденное состояние пигментов  | **2** | **8** | **12** |
|  | ЭТЦ фотосинтеза: циклический и нециклический транспорт электронов. Две фотосистемы. Состав, функции, локализация. Реакционный центр. Светособирающие комплексы. Организация пигментов в светособирающих комплексах. Фотофосфорилирование. Хемиосмотическая теория сопряжения Митчелла | **2** | **8** | **13** |
|  | Дыхание растительных клеток. Восстановительный пентозо-фосфатный путь. Гликолиз и цикл Кребса: химизм, энергетический выход. Основные комплексы электрон-транспортной цепи митохондрий. Окислительное фосфорилирование: механизмы и энергетическая эффективность. Особенности ЭТЦ дыхания растений | **3** | **8** | **10** |
|  | Общие закономерности и особенности роста и развития растений. Определение понятий роста и развития растений. Рост растений: его особенности, свойства, основные характеристики. Клеточные процессы и молекулярные механизмы, обеспечивающие рост и развитие растений | **4** | **8** | **12** |
|  | Водный режим растений. Состояние воды в растворах. Взаимодействие воды и биополимеров, гидратация. Формы воды в клетке: свободная и связанная вода, их физиологическая роль | **2** | **6** | **8** |
|  | Устьичная транспирация. Регуляция устьичных движений. Поступление воды в растительную клетку, аквапорины. Осмотическое давление и его значение в поглощении воды клеткой | **2** | **6** | **8** |
|  | Фитогормоны. Гормоны роста: ауксины, цитокинины, гиббереллины, брассиностероиды. Синтез, транспорт и распределение в растении. Физиологическая активность и механизмы действия. Стрессовые фитогормоны: абсцизовая кислота, этилен, салициловая кислота, жасмоновая кислота. Физиологическая активность и механизмы действия. | **2** | **6** | **8** |
|  | Активные формы кислорода, окислительный стресс, антиоксиданты, окислительный взрыв, иммунитет растений | **2** | **6** | **8** |
|  | Устойчивость растений к экстремальным факторам внешней среды: неспецифические и специфические стрессовые реакции. Сигнальные системы клеток растений: основные типы и общие принципы их функционирования | **2** | **8** | **8** |
|  | Фитопатология. Возбудители инфекционных заболеваний. Вирулентные и авирулентные патогены. Закономерности развития, распространения, массовых вспышек (эпифитотий). Анатомические, физиологические, биохимические и генетические изменения в больных растительных организмах. Иммунитет. Средства и методы защиты растений | **2** | **8** | **6** |
|  | Особенности организации генома растений. Регуляция экспрессии генов. Генная инженерия растений, физиология трансгенных растений. Получение хозяйственно-ценных генотипов |  | **8** | **10** |
|  | ЗАЧЕТ | **1** | **-** | **1** |
| ВСЕГО | **28** | **92** | **120** |

**6. Формы текущего контроля, критерии оценки**

**6.1. Итоговый контроль:** формой итогового контроля по дисциплине является Зачет.

Зачет включает обсуждение на основе презентации и краткого доклада обзора литературы по статьям за последние 5 лет в соответствии с темой научного исследования аспиранта.

**6.2. Критерии оценки итогового контроля:**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Требования к знаниям и критерии выставленияоценок: |
| **зачтено** | Аспирант при ответе демонстрирует знание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями и терминами, знает особенности развития соответствующей области науки, имеет представление о специфике объектов исследований. Информирован о современных направлениях работ, ознакомлен с содержанием основных литературных источников, способен делать анализ проблем и намечать пути их решения. |
| **не зачтено** | Аспирант демонстрирует плохое знание большей части основного материала в соответствующей области науки. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и не в состоянии наметить пути их решения. |

**При выборе аспирантом дисциплины «Молекулярные механизмы растительно-микробных взаимодействий» в качестве элективной, зачет по дисциплине является допуском к промежуточной аттестации – кандидатскому экзамену по специальной дисциплине.**

**7. Учебно-методическое обеспечение**

##### 7.1. Основная литература

1. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2015, 512 с.

2. Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. Москва: Изд-во «Высшая школа», 2011, 784 с.

3. Полевой В.В. Физиология растений. Москва: Изд-во «Высшая школа», 1989, 464 с.

##### 7.2. Дополнительная литература

1. Хелдт Г.В. Биохимия растений, Москва: Изд-во «Бином. Лаборатория знаний», 2011, 472 с.

2. Зитте, Вайлер, Квадерайт, Брезински, Кернер. Ботаника. т.1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. М.: Академия, 2007. 368 с. т.2. Физиология растений. М.: Изд-во «Академия», 2008, 496 с.

##### 7.3. Электронные ресурсы

1. http://www.bibliolink.ru/publ/82

2. http://www.bio.bsu.by/fbr/kursy\_plant\_biochemistry\_bio.html - курсы лекций по физиологии и биохимии растений

3. http://fizrast.ru/skachat.html - электронные учебники по физиологии и биохимии растений

**8. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины**

Аудиторные занятия, самостоятельная работа по освоению дисциплины и подготовка к сдаче зачета и кандидатского экзамена проводятся в специальных помещениях (читальный зал научной библиотеки, лабораторные комнаты), оборудованных мебелью (столы, стулья), компьютерами с доступом к сети Интернет, демонстрационным оборудованием.