

Приложение 24  
Утверждено Приказом ФИЦ КазНЦ РАН  
от 21.02.2025 № 02-АО

Разработано и рекомендовано к утверждению

Ученым советом  
ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН  
22 января 2025г., протокол № 1

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Иммунитет и устойчивость растений»**

Составная часть  
**ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре**

Научная специальность

#### **4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ 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:***

- генетические основы селекции на иммунитет к вредным организмам;
- экологию культурных растений;
- разнообразие методов создания инфекционных фонов для отбора;
- историю возникновения и развития учения об иммунитете растений;
- основные направления селекции на устойчивость к болезням.

#### ***Уметь:***

- определять механизмы устойчивости растений к болезням и вредителям;
- идентифицировать возбудителей болезней;
- проводить искусственное заражение растений;
- определять генотип устойчивости сортов;
- оценивать растения на устойчивость к болезням и поражение вредителями;
- анализировать пищевую избирательность насекомых;

#### ***Владеть:***

- навыками оценки сортов на устойчивость к болезням и вредителям;

- принципами и методами выявления устойчивости растений к фитофагам и фитопатогенам;
- навыками создания инфекционных и провокационных фонов, оценки исходного материала в соответствии с фитопатологическими шкалами.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иммунитет и устойчивость растений» 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 научной специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений. Обучение планируется на втором и/или третьем курсе.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – сформировать у аспирантов необходимые представления об основных направлениях и методах селекционной работы на повышение устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных культур к болезням и вредителям.

#### **Задачи освоения дисциплины:**

- изучить основы фитоиммунитета растений к вредным организмам и механизмы защиты растений от болезней и вредителей;
- освоить генетику патогенеза и генетику устойчивости растений к болезням;
- охарактеризовать исходный материал для селекции на устойчивость к патогенам и вредителям;
- изучить способы селекционной защиты и методы селекции на устойчивость к болезням и вредителям;
- овладеть полевыми, лабораторными и биотехнологическими методами оценки устойчивости растений к вредным организмам.
- подготовка аспирантов, обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

### 5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                | Аудит. занятия | Самост. работа | Всего часов |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------|
| 1.    | <b>Тема 1.</b> Значение фитоиммунологии как научного направления. Стратегия селекции на иммунитет. Категории растительного иммунитета. Понятие о | 2              | 6              | 8           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |    |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|
|    | патосистеме, устойчивости растений и патогенности паразитов. Иммуносупрессоры. Ингибиторы ферментов растений, мембраноактивные вещества, генераторы активных форм кислорода, ингибиторы синтеза белка. Продукты генов вирулентности: супрессоры импедины, блокаторы защитных реакций патотоксины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |    |    |
| 2. | <b>Тема 2.</b> Принципы патологического процесса и механизмы защиты растений. Формы взаимоотношений фитофагов и растений. Патологический (инфекционный) процесс, понятие о первичной и вторичной инфекции. Факторы атаки паразита, инфекционная нагрузка. Методы и фитопатологические шкалы оценки реакции растений на патогены. Влияние условий внешней среды на заражение и последующие этапы патологического процесса.                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 6  | 8  |
| 3. | <b>Тема 3.</b> Факторы иммунитета растений и система иммунопатологических барьеров к фитофагам. Теория сопряженной эволюции паразита и хозяина. Специализация и изменчивость возбудителей болезней. Молекулярные механизмы устойчивости растений и вирулентности патогенов. Микроорганизмы, паразитирующие на сельскохозяйственных растениях. Низкомолекулярные защитные вещества. Фитоантиципины и фитоалексины. Механизмы антимикробного действия гликозидов и фенолов. Фитоалексины фенольного, терпеноидного типа. Стратегия фитоалексинной защиты. Защитные белки растений: PR белки, белки – ингибиторы протеиназ, антивирусные белки. | 6 | 22 | 28 |
| 4. | <b>Тема 4.</b> Современные направления в иммунитете растений к болезням. Генетика взаимоотношений растений-хозяев и их паразитов. Основные направления в селекции на устойчивость к болезням. Методики сбора, хранения и искусственного культивирования инфекционного начала. Комбинированные инфекции. Инфекционный и провокационный фоны и методы их создания. Методы учета                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | 22 | 28 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|
|    | результатов заражения. Типы реакции на заражение. Интенсивность поражения. Принципы и методы изучения генетического контроля устойчивости растений к возбудителям заболеваний. Генетический анализ: сорта-дифференциаторы для идентификации рас патогена, методы идентификации рас, принципы обозначения генов, наборы изогенных линий, различающихся по генам устойчивости к патогену.                                         |    |    |     |
| 5. | <b>Тема 5.</b> Иммуниет растений к повреждениям насекомыми. Факторы и механизмы антиксеноза (непредпочтения), антибиоза (истинной устойчивости), толерантности (выносливости), псевдоустойчивости (уход от вредителя). Генетические основы селекции на иммунитет растений к вредителям. Современное состояние и перспективы создания устойчивых к вредителям сортов основных сельскохозяйственных культур.                      | 5  | 20 | 25  |
| 6. | <b>Тема 6.</b> Методы селекционной защиты и способы создания сортов растений, устойчивых к болезням и вредителям. Конвергентные и многолинейные сорта. Чередование и пирамидирование генов устойчивости. Комбинирование горизонтальной и вертикальной устойчивости. Исходный материал в селекции на устойчивость, источники и доноры фитоустойчивости. Современные технологии селекции на устойчивость к болезням и вредителям. | 4  | 10 | 14  |
|    | 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 выставления |
|--------|---------------------------------------------|
|--------|---------------------------------------------|

|                   | оценок:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>зачтено</b>    | 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. |
| <b>не зачтено</b> | 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 «Иммунитет и устойчивость растений» 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. Фитопатология: учебник/ под редакцией О.О. Белошапкиной, 2018, М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2018. - 304 с.
2. Пыльнев В. В. и др. Частная селекция полевых культур - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 544 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212315>
3. Свиркова С. В. и др. Иммунитет растений - Кемерово: КемГУ, 2014 - 207 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=69997](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69997)
4. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. - ООО Академическое издательство Гео, Новосибирск. 2018. 435 с.
5. Общая селекция растений : учебник для вузов / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец. — 3-е изд., испр. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-8006-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171892> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Говорова Г.Ф. Методы оценки сельскохозяйственных культур при селекции на иммунитет / М.: Центр оперативной полиграфии ФГОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011.- 64 с.

### **7.2. Электронные ресурсы**

1. Физиология патогенеза и болезнеустойчивости растений : монография / А.П. Волынец, В.П. Шуканов, Н.В. Полякова, Н.П. Башко. — Минск : Белорусская наука, 2016. — 252 с. — ISBN 978-985-08-1965-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90614>

2. Лобков, В.Т. Иммуитет растений в вопросах и ответах : учебное пособие / В.Т. Лобков, Г.В. Наполова, В.В. Наполов. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71322>
3. Генетические основы селекции растений : монография : в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 2 : Частная генетика растений — 2010. — 579 с. — ISBN 978-985-08-1127-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90638>
4. . Коновалов Ю. Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям : учебник / Ю. Б. Коновалов. - М.: Колос, 2002. - 136 с.
5. Основы научных исследований: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы аспирантов по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство / составители А. П. Авдеенко [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 184 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133424>
6. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agroatlas.ru> ФИТОСАН» свободный доступ
7. Энтомологический электронный журнал. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.entomology.ru> ФИТОСАН» свободный доступ
6. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.cnsnb.ru> ФИТОСАН» свободный доступ
8. Платформа научной электронной библиотеки e-Library.ru - <http://www.elibrary.ru>
9. Plant Breeding Training Network - <http://passel.unl.edu> открытый доступ.
10. Extension Plant Breeding and Genomics [http://www.extension.org/plant\\_breeding\\_genomics](http://www.extension.org/plant_breeding_genomics) (открытый доступ).
11. Springer Science+Business Media - <http://www.springer.com> (открытый доступ).
12. Researcher@ Форум - Информационный центр - <http://www.researcherat.ru/> (открытый доступ)

## **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.