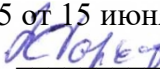
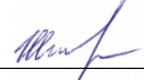


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА БИОХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 15 от 15 июня 2018 г.  
Зав. кафедрой  Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета  
 /И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплина Молекулярные механизмы фитоиммунитета

Вариативная часть, дисциплина по выбору


**программа магистратуры**

направление подготовки (специальность)  
06.04.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки  
Профиль (и) подготовки  
«Биохимия и Молекулярная биология»

Квалификация

магистр

Разработчик (составитель) профессор кафедры, д.б.н.	 Л.Г. Яруллина
--	---

Для приема 2018 г.

УФА 2018

Составитель / составители: профессор, д.б.н. Л.Г. Яруллина

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

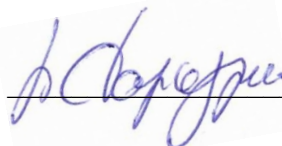
Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлены программное обеспечение, профессиональные баз данных и информационные справочные системы, протокол № 15 от 25 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать: молекулярно-генетические основы устойчивости растений и патогенности вредителей и возбудителей болезней; теоретические основы, современные проблемы и достижения фитоиммунологии; термины и определения, используемые в фитоиммунологии; закономерности протекания сопряженной эволюции патогенов с растениями; принципы и основы создания современных экологически безопасных стратегий защиты растений от патогенов; основные болезни растений, симптомы проявлений и способы их диагностики; агротехнические, биологические и химические средства и методы защиты растений.	ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	2. Знать: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; принципы молекулярных механизмов взаимоотношений биологических объектов. Знать: общие приемы защиты сельскохозяйственных растений от возбудителей болезней и способы защиты; сведения об основных регуляторах роста растений, пестицидах и других физиологически активных веществах и значение этих соединений для повышения устойчивости растений к патогенам.	ОПК-3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;	
	3. Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии; общие принципы организации защиты от основных возбудителей болезней растений, методы культивирования фитопатогенов в лаборатории и необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов.	ПК-1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	
Умения	1. Уметь: оперировать понятиями и терминами молекулярной фитопатологии; применять знания о механизмах устойчивости растений в сельскохозяйственной практике; организовывать исследовательскую работу по тематике дисциплины; анализировать данные литературы по дисциплине; интерпретировать полученные результаты исследований.	ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	

	2. Уметь: проводить необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов, необходимых для диагностики возбудителей болезней, сохранения жизнеспособности растительных органов и роста растений; анализировать результаты лабораторных и полевых экспериментов.	ОПК-3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;	
	3. Уметь: использовать биохимические, фитопатологические, молекулярные методы анализа и для оценки устойчивости растений к патогенам с различным типом трофности, пользоваться компьютерной обработкой результатов экспериментов; планировать проведение работы и устанавливать приоритеты при выборе новых индукторов устойчивости растений, подобранных с использованием Интернет-ресурсов.	ПК-1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; навыками и технологиями культивирования возбудителей болезней <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , выращивания растений в лабораторных условиях	ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	.
	2. Владеть: терминологическим аппаратом дисциплины; методами экспериментальной (лабораторной) работы по микологии, физиологии и биохимии с соответствующим биологическим материалом	ОПК-3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	.
	3. Владеть: навыками решения профессиональных задач; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по фитопатологии, физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений и навыками работы с электронными средствами информации.	ПК-1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярные механизмы фитоиммунитета» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на м 2 курсе в 3 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: молекулярная биология, генетика, физиология, биохимия, иммунология, экология, микробиология. Целью освоения дисциплины «Молекулярные механизмы фитоиммунитета» является формирование у студентов основополагающего уровня знаний о молекулярных механизмах развития устойчивости растений к патогенам и получение практических навыков и умений для их исследования. Задачей дисциплины является формирование у студентов представлений о природе и разнообразии фитопатогенов, особенностях проявления защитных реакций у растений в зависимости от типа питания патогена. После изучения данного модуля выпускник должен быть подготовлен к использованию знаний о молекулярных основах фитоиммунитета в экологически безопасной защите растений от возбудителей болезней различной природы. Воспитательное значение курса связано с его ролью в формировании познавательной активности студентов; с рассмотрением особенностей системы «растение-патоген» как компонентов агроэкосистем, в защите продовольственных культур от патогенных микроорганизмов, а также с достижениями основных отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области индуцированного фитоиммунитета. Изучение дисциплины является важным для формирования научного мировоззрения специалиста биологического направления и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской; научно-производственной и проектной; организационно-управленческой; педагогической; информационно-биологической деятельности.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; основные болезни растений, симптомы их проявлений и способы диагностики; биологические средства и методы защиты растений, особенности протекания инфекционных процессов при различных типах заболеваний, способы культивирования возбудителей болезней и методы оценки из физиологических и биохимических свойств.	Не знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; особенности технологии возделывания и выращивания растений, способы размножения; основные болезни растений, симптомы проявлений и способы их диагностики; агротехнические, биологические и химические средства и методы защиты растений.	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; особенности технологии возделывания и выращивания растений, способы размножения; основные болезни растений, симптомы проявлений и способы их диагностики; агротехнические, биологические и химические средства и методы защиты растений.	Знает достаточно в базовом объеме: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; особенности технологии возделывания и выращивания растений, способы размножения; основные болезни растений, симптомы проявлений и способы их диагностики; агротехнические, биологические и химические средства и методы защиты растений.	Демонстрирует высокий уровень знаний: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; особенности технологии возделывания и выращивания растений, способы размножения; основные болезни растений, симптомы проявлений и способы их диагностики; агротехнические, биологические и химические средства и методы защиты растений.
Второй этап (уровень)	Уметь: оперировать понятиями и терминами	Не умеет: оперировать понятиями и терминами	Умеет на удовлетворительном уровне: оперировать	Понимает и умеет оперировать понятиями и терминами	Демонстрирует высокий уровень понимания и умения

	молекулярной фитопатологии; применять знания о механизмах устойчивости растений в сельскохозяйственной практике; организовывать исследовательскую работу по тематике дисциплины; анализировать данные литературы по дисциплине; интерпретировать полученные результаты исследований	молекулярной фитопатологии; применять знания о механизмах устойчивости растений в сельскохозяйственной практике; организовывать исследовательскую работу по тематике дисциплины; анализировать данные литературы по дисциплине; интерпретировать полученные результаты исследований	понятиями и терминами молекулярной фитопатологии; применять знания о механизмах устойчивости растений в сельскохозяйственной практике; организовывать исследовательскую работу по тематике дисциплины; анализировать данные литературы по дисциплине; интерпретировать полученные результаты исследований	молекулярной фитопатологии; применять знания о механизмах устойчивости растений в сельскохозяйственной практике; организовывать исследовательскую работу по тематике дисциплины; анализировать данные литературы по дисциплине; интерпретировать полученные результаты исследований	применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач основные и технологии и самообразования в области молекулярных механизмов фитоиммунитета, анализировать данные литературы по дисциплине; интерпретировать полученные результаты исследований
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и контролю знаний по молекулярным механизмам фитоиммунитета	Не владеет навыками практического применения самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и контролю знаний по молекулярным механизмам фитоиммунитета	На удовлетворительно уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет навыками практического применения знаний о самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и контролю знаний по молекулярным механизмам фитоиммунитета	Уверенно владеет навыками практического применения знаний о самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и контролю знаний по молекулярным механизмам фитоиммунитета	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков практического применения знаний о самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к практическим занятиям и контролю знаний по молекулярным механизмам фитоиммунитета

Код и формулировка компетенции ОПК-3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и



решения новых задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: принципы и основы молекулярных механизмов взаимоотношений в системе «растение-патоген»; общие приемы защиты сельскохозяйственных растений от возбудителей болезней; сведения об основных регуляторах роста растений, пестицидах и других физиологически активных веществах и значение этих соединений для повышения устойчивости растений к патогенам; воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.	Не знает (не ориентируется, допускает грубые ошибки): принципы и основы молекулярных механизмов взаимоотношений в системе «растение-патоген», общие приемы защиты сельскохозяйственных растений от возбудителей болезней, сведения об основных регуляторах роста растений, пестицидах и других физиологически активных веществах и значение этих соединений для повышения устойчивости растений к патогенам; не может воспроизводить учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок: принципов и основ молекулярных механизмов взаимоотношений в системе «растение-патоген», общие приемы защиты сельскохозяйственных растений от возбудителей болезней; сведения об основных регуляторах роста растений, пестицидах и других физиологически активных веществах и значение этих соединений для повышения устойчивости растений к патогенам; может воспроизводить учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.	Знает достаточно в базовом объеме: знания основ и принципов молекулярных механизмов взаимоотношений в системе «растение-патоген», общие приемы защиты сельскохозяйственных растений от возбудителей болезней; сведения об основных регуляторах роста растений, пестицидах и других физиологически активных веществах и значение этих соединений для повышения устойчивости растений к патогенам; может воспроизводить учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.	Демонстрирует высокий уровень Знаний: принципов и основ молекулярных механизмов взаимоотношений в системе «растение-патоген», общие приемы защиты сельскохозяйственных растений от возбудителей болезней; сведения об основных регуляторах роста растений, пестицидах и других физиологически активных веществах и значение этих соединений для повышения устойчивости растений к патогенам; может свободно воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: объяснять и проводить необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов, необходимых для диагностики возбудителей болезней, сохранения жизнеспособности растительных органов и роста растений; анализировать результаты теоретических и практических исследований.</p>	<p>Не умеет (не ориентируется, допускает грубые ошибки): объяснять и проводить необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов, необходимых для диагностики возбудителей болезней, сохранения жизнеспособности и растительных органов и роста растений; анализировать результаты теоретических и практических исследований.</p>	<p>Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок: проводить необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов, необходимых для диагностики возбудителей болезней, сохранения жизнеспособности и растительных органов и роста растений; анализировать результаты теоретических и практических исследований.</p>	<p>Демонстрирует достаточно в базовом объеме, но допускает ошибки: объяснять и проводить необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов, необходимых для диагностики возбудителей болезней, сохранения жизнеспособности растительных органов и роста растений; анализировать результаты теоретических и практических исследований.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень умений: объяснять и проводить необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов, необходимых для диагностики возбудителей болезней, сохранения жизнеспособности и растительных органов и роста растений; анализировать результаты теоретических и практических исследований.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть: терминологически м аппаратом дисциплины; методами экспериментальной (лабораторной) работы по микологии, физиологии и биохимии с соответствующим биологическим материалом.</p>	<p>Не владеет (не ориентируется, допускает грубые ошибки): терминологическим аппаратом дисциплины; методами экспериментальной (лабораторной) работы по микологии, физиологии и биохимии с соответствующим биологическим материалом.</p>	<p>Демонстрирует частичное владение без грубых ошибок: терминологическим аппаратом дисциплины; методами экспериментальной (лабораторной) работы по микологии, физиологии и биохимии с соответствующим биологическим материалом.</p>	<p>Демонстрирует достаточно в базовом объеме владения, но допускает ошибки: терминологическим аппаратом дисциплины; методами экспериментальной (лабораторной) работы по микологии, физиологии и биохимии с соответствующим биологическим материалом.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения: терминологическим аппаратом дисциплины; методами экспериментальной (лабораторной) работы по микологии, физиологии и биохимии с соответствующим биологическим материалом.</p>

Код и формулировка компетенции ПК–1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов, базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии; общие принципы организации работы с основными индукторами устойчивости, пестицидами в лаборатории и необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов.	Не знает методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов, базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии; общие принципы организации работы с основными индукторами устойчивости, пестицидами в лаборатории и необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов.	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей ошибок, знание методов математической и компьютерной обработки результатов экспериментов, базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии; общие принципы организации работы с основными индукторами устойчивости, пестицидами в лаборатории и необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов.	Демонстрирует уверенное знание основных методов математической и компьютерной обработки результатов экспериментов, базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии; общие принципы организации работы с основными индукторами устойчивости, пестицидами в лаборатории и необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов.	Демонстрирует уверенное знание методов математической и компьютерной обработки результатов экспериментов, базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии; общие принципы организации работы с основными индукторами устойчивости, пестицидами в лаборатории и необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов.

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Умеет анализировать основные симптомы развития инфекционного процесса в растительных тканях; проводить мероприятия по повышению устойчивости растений к патогенным грибам, вирусам, бактериям; определять влияние различных препаратов растений на устойчивость растений.</p>	<p>Не умеет анализировать основные симптомы развития инфекционного процесса в растительных тканях; проводить мероприятия по повышению устойчивости растений к патогенным грибам, вирусам, бактериям; определять влияние различных препаратов растений на устойчивость растений.</p>	<p>На удовлетворительно м уровне анализирует основные симптомы развития инфекционного процесса в растительных тканях; проводить мероприятия по повышению устойчивости растений к патогенным грибам, вирусам, бактериям; определять влияние различных препаратов растений на устойчивость растений.</p>	<p>Уверенно владеет навыками анализировать основные симптомы развития инфекционного процесса в растительных тканях; проводить мероприятия по повышению устойчивости растений к патогенным грибам, вирусам, бактериям; определять влияние различных препаратов растений на устойчивость растений.</p>	<p>Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач навыки анализа развития инфекционного процесса в растительных тканях; проводить мероприятия по повышению устойчивости растений к патогенным грибам, вирусам, бактериям; определять влияние различных препаратов растений на устойчивость растений.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть: навыками решения профессиональных задач; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярным механизмам фитоиммунитета, физиологии и биохимии растений и навыками работы с электронными средствами информации.</p>	<p>1. Не владеет навыками профессиональных задач; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярным механизмам фитоиммунитета, физиологии и биохимии растений и навыками работы с электронными средствами</p>	<p>На удовлетворительно м уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет навыками практической профессиональных задач; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярным механизмам фитоиммунитета, физиологии и биохимии растений и навыками работы с электронными средствами</p>	<p>Уверенно владеет навыками решения профессиональных задач; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярным механизмам фитоиммунитета, физиологии и биохимии растений и навыками работы с электронными средствами</p>	<p>Уверенно владеет и может эффективно пользоваться навыками решения профессиональных задач; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярным механизмам фитоиммунитета, физиологии и биохимии растений и навыками работы с электронными средствами</p>

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап  Знания	Знать содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; основные болезни растений, симптомы их проявлений и способы диагностики; биологические и химические средства и методы защиты растений, особенности протекания инфекционных процессов при различных типах заболеваний, способы культивирования возбудителей болезней и методы оценки из физиологических и биохимических свойств.	ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Контрольная работа, доклад с презентацией, дискуссия
	Знать: принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. Общие приемы выделения, культивирования и оценки физиолого-биохимических свойств патогенов; воздействие факторов среды на рост и развитие возбудителей болезней сельскохозяйственных растений; и способы их защиты; сведения об основных пестицидах, биопрепаратах, регуляторах роста растений и других физиологически активных веществах и значение этих соединений для повышения устойчивости растений к патогенным микроорганизмам.	ОПК-3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Контрольная работа, доклад с презентацией, дискуссия
	Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии; общие принципы организации работы с основными возбудителями болезней культурных растений; индукторами устойчивости растений в лаборатории и необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов.	ПК-1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Тестирование, Дискуссия, реферат
2-й этап  Умения	Уметь: оперировать понятиями и терминами молекулярной фитопатологии; применять знания о механизмах устойчивости растений в сельскохозяйственной практике; организовывать исследовательскую	ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	доклад с презентацией, дискуссия, тестирование

	работу по тематике дисциплины; анализировать данные литературы по дисциплине; интерпретировать полученные результаты исследований.		
	Уметь: проводить необходимые расчеты при приготовлении растворов и часто применяемых реактивов, необходимых для диагностики возбудителей болезней, сохранения жизнеспособности растительных органов и роста растений; анализировать результаты лабораторных и полевых экспериментов.	ОПК-3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Контрольная работа, доклад с презентацией, дискуссия
	Уметь: использовать биохимические, фитопатологические, молекулярные методы анализа для оценки устойчивости растений к патогенам с различным типом трофности, пользоваться компьютерной обработкой результатов экспериментов; планировать проведение работы и устанавливать приоритеты при выборе новых индукторов устойчивости растений, подобранных с использованием Интернет-ресурсов.	ПК-1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Контрольная работа, доклад с презентацией, дискуссия
3-й этап Владеть навыками	Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; навыками и технологиями культивирования возбудителей болезней <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , выращивания растений в лабораторных условиях	ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Семинар, тестирование, доклад с презентацией
	Владеть: терминологическим аппаратом дисциплины; методами экспериментальной (лабораторной) работы по микологии, физиологии и биохимии с соответствующим биологическим материалом	ОПК-3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Семинар, Реферат, доклад с презентацией
	Владеть: навыками решения профессиональных задач; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по фитопатологии, физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений и навыками работы с электронными средствами информации.	ПК-1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Семинар, Реферат, доклад с презентацией

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: в экзаменационном билете – 3 вопроса.

Вопрос первый оценивает степень сформированности общекультурных компетенций, вопрос второй – профессиональных компетенций, вопрос третий – общепрофессиональных компетенций.

#### **Критерии оценки:**

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов предмета. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном все вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на вопросы билета студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основного материала. Вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и терминов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний на практике. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### **Примерные вопросы для экзамена по дисциплине «Молекулярные механизмы фитоиммунитета»:**

1. История развития фитопатологии как науки. Н.И. Вавилов.
2. Факторы патогенности возбудителей болезней растений.
3. Особенности развития заболеваний, вызываемых бактериями.
4. Предмет и задачи фитоиммунологии.
5. Патогенные свойства возбудителей болезней.
6. Особенности развития заболеваний, вызываемых микроскопическими грибами.
7. Иммуитет растений. Виды иммунитета.
8. Стрессовые гормоны растений.
9. Особенности развития заболеваний, вызываемых вирусами.
10. Индуцированная устойчивость растений.
11. Токсины микроорганизмов и их роль в развитии патологического процесса.
12. Гидролазы в грибном и бактериальном патогенезе.
13. Теория взаимодействия между патогеном и хозяином по типу «ген-на-ген».
14. Avr-гены и их продукты.
15. Микоплазмы и вызываемые ими заболевания.
16. Горизонтальная и вертикальная устойчивость растений.
17. Фазы взаимодействия растения-хозяина и патогена.
18. Лабораторные методы изучения возбудителей болезней.
19. Сопряженная эволюция растения-хозяина и патогена.
20. АФК и их функции при патогенезе.
21. Пестициды и биопрепараты в практическом растениеводстве. Механизм защитного действия.
22. Фитоалексины: строение и функции.

23. Окислительный взрыв: механизмы развития и биологическое значение.
24. Современная концепция экологически безопасного растениеводства.
25. Реакция сверхчувствительности. Биологическое значение.
26. Лигнин: строение и функции.
27. Элиситоры защитных реакций растений.
28. Фенольные соединения как компоненты защитного ответа растений.
29. Системная индуцированная устойчивость.
30. Супрессоры: механизм действия и значение.
31. Сопряженная эволюция растения-хозяина и патогена.
32. Системная приобретенная устойчивость растений.
33. Современные методы идентификации возбудителей болезней в растительных тканях.
34. Патоген-индуцируемые белки растений. Классификация и функции.  
Фазы патологического процесса.
35. Особенности развития возбудителей болезней с различным типом трофности.
36. Рецепторы элиситорных сигналов. Механизм передачи сигнала.
37. Эволюция паразитизма.
38. Типы пищевой специализации патогенов и вызываемые ими болезни.
39. Горизонтальная и вертикальная устойчивость растений.
40. Трансгенные растения: проблемы, перспективы, методы создания.
41. Лабораторные методы оценки устойчивости растений.
42. Элиситорно-рецепторная модель взаимодействия растения-хозяина и патогена.
43. Антимикробные вещества растений.
44. Использование элиситоров и сигнальных молекул для повышения устойчивости растений.
45. Сигнальные системы растений.
46. АФК при патогенезе: механизмы образования и утилизации.
47. Биофунгициды.
48. Защитные белки и пептиды растений.



Утверждено

На заседании кафедры

Биохимии и биотехнологии

(протокол № 16 от 23.06.2017)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ**

**Экзаменационная сессия 2017/2018**

Дисциплина Молекулярные механизмы фитоиммунитета

Экзаменационный билет №

1. Предмет и задачи фитоиммунологии.
2. Патогенные свойства возбудителей болезней.
3. Особенности развития заболеваний, вызываемых микроскопическими грибами.

**Примеры текущего тестового задания:**

- 1. Какова роль супрессоров?**
  - а – индуцировать защитный ответ растений
  - б – нарушить процесс узнавания патогена и подавить иммунитет растения
  - в – участие в передаче сигнала.
- 2. Что такое СВЧ-реакция?**
  - а – локальная гибель клеток в местах внедрения патогена
  - б – процесс передачи сигнала по растению
  - в – невосприимчивость растений к патогену.
- 3. Ключевой фермент синтеза фенилпропаноидов:**
  - а – СОД
  - б – ФАЛ
  - в – НАДФН-оксидаза.
- 4. Что такое вирулентность?**
  - а – совокупность свойств микроорганизмов
  - б – способность патогенного микроорганизма вызывать инфекционные болезни растений определенного вида
  - в - способность микроорганизмов проникать в растения.

**Что такое фитоалексины?**

  - а – антибиотические вещества, синтезирующие в растении в ответ на внедрение патогенов
  - б – вещества вторичного происхождения, синтезирующие в растениях конституционно

- в – белки, синтез которых индуцируется в растениях после узнавания патогенов
5. **Охарактеризуйте роль элиситоров?**
    - а – индуцировать защитный ответ растений
    - б – нарушить процесс узнавания патогена и подавить иммунитет растения
    - в – ингибировать работу ферментов .
  6. **Что такое агрессивность?**
    - а – способность патогенного микроорганизма вызывать инфекционные болезни растений
    - б – количественная мера патогенности
    - в - способность микроорганизмов проникать в растения.
  7. **Что такое пассивный иммунитет?**
    - а – врожденные свойства растений, препятствующие внедрению патогенов
    - б – свойства растения, проявляющиеся только при контакте с патогеном
    - в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.
  8. **PR-белки включают:**
    - а – вещества вторичного происхождения, синтезирующие в растениях конституционно
    - б - антибиотические вещества, синтезирующие в растении в ответ на внедрение патогенов
    - в – различные ферменты, ингибиторы протеиназ и др., синтез которых индуцируется в растениях после узнавания патогенов.
  9. **Что возникает в процессе сопряженной эволюции хозяина и патогена?**
    - а – гены устойчивости растения
    - б – гены вирулентности патогена
    - в - гены устойчивости растения и гены вирулентности патогена.
  10. **Что такое активный иммунитет?**
    - а – врожденные свойства растений, препятствующие внедрению патогенов
    - б – свойства растения, проявляющиеся только при контакте с патогеном
    - в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.
  11. **Что такое эктофитная стадия развития патогена?**
    - а – развитие патогена на поверхности растения
    - б – развитие патогена после проникновения в растения
    - в – контакт растения с патогеном.
  12. **Что такое инокуляция?**
    - а – контакт растения и патогена
    - б – поражаемость растений патогенами
    - в – неспособность патогена развиваться на растении.
  13. **Возбудители болезней с гемибиотрофным типом питания:**
    - а – твердая головня пшеницы
    - б – корневая гниль
    - в - септориоз
  14. **Что такое патогенность?**
    - а – способность микроорганизмов развиваться на растениях
    - б – способность микроорганизмов вызывать инфекционные болезни растений
    - в - способность микроорганизмов индуцировать устойчивость растений.
  15. **Что называют восприимчивостью растений?**
    - а – контакт растения и патогена
    - б – поражаемость растений патогенами
    - в – неспособность патогена развиваться на растении.
  16. **Чем определяется принадлежность возбудителей болезней к группе**

### **биотрофов?**

- а – способностью развиваться только в живой растительной ткани
- б – способностью развиваться на отмерших растительных тканях
- в - способностью развиваться на живых и отмерших тканях растения

### **17. Что такое горизонтальная устойчивость?**

- а – устойчивость сорта к широкому кругу патогенов
- б – устойчивость сорта к определенному штамму патогена
- в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.

### **18. Укажите направление эволюции паразитизма:**

- а – биотрофы > некротрофы > гемибиотрофы
- б – гемибиотрофы > некротрофы > биотрофы
- в – некротрофы > гемибиотрофы > биотрофы

### **19. Что называется циклом развития болезни?**

- а – последовательные стадии развития патогена в растительных тканях
- б – развитие патогена на поверхности растения
- в - способность патогена подавлять защитные свойства растения.

### **20. Что такое вертикальная устойчивость?**

- а – устойчивость сорта к широкому кругу патогенов
- б – устойчивость сорта к определенному штамму патогена
- в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.

### **21. Грибные патогены с некротрофным типом питания:**

- а – возбудитель твердой головни пшеницы
- б – возбудитель корневой гнили
- в – возбудитель септориоза.

### **22. Чем определяется принадлежность возбудителей болезней к группе некротрофов?**

- а – способностью развиваться в живой растительной ткани
- б – способностью развиваться на отмерших растительных тканях
- в - способностью развиваться на живых и отмерших тканях растения.

## **Пример рубежного теста по дисциплине**

### **1. Что возникает в процессе сопряженной эволюции хозяина и патогена?**

- а – гены устойчивости растения
- б – гены вирулентности патогена
- в - гены устойчивости растения и гены вирулентности патогена.

### **2. Что такое активный иммунитет?**

- а – врожденные свойства растений, препятствующие внедрению патогенов
- б – свойства растения, проявляющиеся только при контакте с патогеном
- в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.

### **3. Что такое эктофитная стадия развития патогена?**

- а – развитие патогена на поверхности растения
- б – развитие патогена после проникновения в растения
- в – контакт растения с патогеном.

### **4. Что такое фитонциды?**

- а – антибиотические вещества, синтезирующие в растении в ответ на внедрение

- патогенов  
 б – вещества вторичного происхождения, синтезирующие в растениях конституционно  
 в – белки, синтез которых индуцируется в растениях после узнавания патогенов.
- 5. Возбудители болезней с гембиотрофным типом питания:**  
 а – твердая головня пшеницы  
 б – корневая гниль  
 в – септориоз
- 6. Что такое патогенность?**  
 а – способность микроорганизмов развиваться на растениях  
 б – способность микроорганизмов вызывать инфекционные болезни растений  
 в – способность микроорганизмов индуцировать устойчивость растений.
- 7. Что называют восприимчивостью растений?**  
 а – контакт растения и патогена  
 б – поражаемость растений патогенами  
 в – неспособность патогена развиваться на растении.
- 8. Какова роль супрессоров?**  
 а – индуцировать защитный ответ растений  
 б – нарушить процесс узнавания патогена и подавить иммунитет растения  
 в – участие в передаче сигнала.
- 9. Что такое СВЧ-реакция?**  
 а – локальная гибель клеток в местах внедрения патогена  
 б – процесс передачи сигнала по растению  
 в – невосприимчивость растений к патогену.
- 10. Оксикоричные кислоты в растительной клетке могут образовываться:**  
 а - освобождением связанных с клеточной стенкой коричных кислот и дезаминированием аминокислот L-фенилаланина и L-тирозина.  
 б- освобождением связанных с клеточной стенкой коричных кислот  
 в - в результате дезаминирования ароматических аминокислот L-фенилаланина и L-тирозина.
- 11. Рецепторы элиситорных сигналов могут располагаться**  
 а - в клеточной мембране и ядре  
 б – в ядре и цитозоле  
 в – в цитозоле, клеточной мембране и ядре
- 12. Что такое вирулентность?**  
 а – совокупность свойств микроорганизмов  
 б – способность патогенного микроорганизма вызывать инфекционные болезни растений определенного вида  
 в - способность микроорганизмов проникать в растения.
- 23. Что такое активный иммунитет?**  
 а – врожденные свойства растений, препятствующие внедрению патогенов  
 б – свойства растения, проявляющиеся только при контакте с патогеном  
 в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.
- 24. Чем определяется принадлежность возбудителей болезней к группе биотрофов?**  
 а – способностью развиваться только в живой растительной ткани  
 б – способностью развиваться на отмерших растительных тканях  
 в - способностью развиваться на живых и отмерших тканях растения.
- 25. Что такое фитоалексины?**  
 а – антибиотические вещества, синтезирующие в растении в ответ на внедрение патогенов

- б – вещества вторичного происхождения, синтезирующие в растениях конституционно  
в – белки, синтез которых индуцируется в растениях после узнавания патогенов
- 26. Охарактеризуйте роль элиситоров?**  
а – индуцировать защитный ответ растений  
б – нарушить процесс узнавания патогена и подавить иммунитет растения  
в – ингибировать работу ферментов .
- 27. Возбудители болезней с биотрофным типом питания:**  
а – твердая головня пшеницы  
б – корневая гниль  
в - септориоз
- 28. Что возникает в процессе сопряженной эволюции хозяина и патогена?**  
а – гены устойчивости растения  
б – гены вирулентности патогена  
в - гены устойчивости растения и гены вирулентности патогена.
- 29. Что такое агрессивность?**  
а – способность патогенного микроорганизма вызывать инфекционные болезни растений  
б – количественная мера патогенности  
в - способность микроорганизмов проникать в растения.
- 30. Что такое пассивный иммунитет?**  
а – врожденные свойства растений, препятствующие внедрению патогенов  
б – свойства растения, проявляющиеся только при контакте с патогеном  
в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.
- 31. PR-белки включают:**  
а – вещества вторичного происхождения, синтезирующие в растениях конституционно  
б - антибиотические вещества, синтезирующие в растении в ответ на внедрение патогенов  
в – различные ферменты, ингибиторы протеиназ и др., синтез которых индуцируется в растениях после узнавания патогенов.
- 32. Что такое горизонтальная устойчивость?**  
а – устойчивость сорта к широкому кругу патогенов  
б – устойчивость сорта к определенному штамму патогена  
в - индуцированная устойчивость растения к патогенам.
- 33. Рецепторы элиситоров имеют:**  
а - внешний вариабельный N-концевой и трансмембранный домены  
б – трансмембранный и цитоплазматический вариабельный C-концевой домены  
в - цитоплазматический вариабельный C-концевой, трансмембранный, внешний вариабельный N-концевой домены.
- 34. Укажите направление эволюции паразитизма:**  
а – биотрофы > некротрофы > гемибиотрофы  
б – гемибиотрофы > некротрофы > биотрофы  
в – некротрофы > гемибиотрофы > биотрофы
- 35. Что называется циклом развития болезни?**  
а – последовательные стадии развития патогена в растительных тканях  
б – развитие патогена на поверхности растения  
в - способность патогена подавлять защитные свойства растения.
- 36. Препараты, содержащие СК:**  
а - агрохит  
б – зивеелинг  
в – фундазол

**37. Что такое СВЧ-реакция?**

- а – локальная гибель клеток в местах внедрения патогена
- б – процесс передачи сигнала по растению
- в – невосприимчивость растений к патогену.

**38. Чем определяется принадлежность возбудителей болезней к группе некротрофов?**

- а – способностью развиваться в живой растительной ткани
- б – способностью развиваться на отмерших растительных тканях
- в - способностью развиваться на живых и отмерших тканях растения.

**39. Что такое инокуляция?**

- а – контакт растения и патогена
- б – поражаемость растений патогенами
- в – неспособность патогена развиваться на растении.

**40. Что возникает в процессе сопряженной эволюции хозяина и патогена?**

- а – гены устойчивости растения
- б – гены вирулентности патогена
- в - гены устойчивости растения и гены вирулентности патогена.

**Критерии оценки:**

**отлично** выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на все вопросы;

**- хорошо** выставляется студенту, если студент допустил ошибки в 20% вопросов;

**- удовлетворительно** выставляется студенту, если студент допустил ошибки в 50% вопросов и менее;

**неудовлетворительно** выставляется студенту, если студент допустил ошибки более чем в 50% вопросов билета.

**Примерные вопросы к контрольной работе:**

1. Факторы патогенности возбудителей болезней растений.
2. Особенности развития заболеваний, вызываемых бактериями.
3. Особенности развития заболеваний, вызываемых грибами.
4. Особенности развития заболеваний, вызываемых вирусами.
5. Микоплазмы: характеристика и симптомов заболеваний.
6. Токсины микроорганизмов. Характеристика специфических и неспецифических токсинов.
7. Гидролазы в грибном и бактериальном патогенезе.
8. Дефекты в синтезе отдельных пектолитических ферментов и их связь с патогенностью.
9. Иммуитет растений. Виды иммунитета.
10. Горизонтальная и вертикальная устойчивость.
11. Теория взаимодействия между патогеном и хозяином по типу «ген-на-ген».
12. Avr-гены и их продукты.
13. Патогениндуцируемые белки растений.
14. Детерминантная и экспрессивная фазы взаимодействия растения-хозяина и патогена.
15. «Элиситорно-рецепторная» и модель взаимодействия «хозяин-патоген».
16. Сопряженная эволюция растения-хозяина и патогена.
17. Индуцированная устойчивость растений.
18. АФК и их функции при патогенезе.

19. Фитоалексины и роль в устойчивости растений.
20. Фенольные соединения: пути синтеза и механизмы защиты от патогенов.
21. Реакция сверхчувствительности. Биологическое значение. Механизмы регуляции.
22. Особенности развития заболеваний, вызываемых бактериями.
23. Особенности развития заболеваний, вызываемых грибами.
24. Особенности развития заболеваний, вызываемых вирусами.
25. Филогения патогенных грибов.
26. Микоплазмы, характеристика симптомов заболеваний.
27. Диагностика и особенности развития микоплазм в растениях.
28. Токсины микроорганизмов. Характеристика специфических и неспецифических токсинов.
29. Иммуитет растений. Виды иммунитета.
30. Горизонтальная и вертикальная устойчивость.
31. Лабораторные методы изучения возбудителей болезней.
32. Пестициды и биопрепараты в повышении устойчивости растений к патогенам.
33. Трансгенные растения: проблемы, перспективы, методы создания.
34. Современная концепция экологически безопасного растениеводства.

#### **Пример варианта контрольной работы:**

1. Микоплазмы: характеристика и симптомов заболеваний.
2. Дефекты в синтезе отдельных пектолитических ферментов и их связь с патогенностью.
3. Токсины микроорганизмов. Характеристика специфических и неспецифических токсинов.

#### **Методика оценивания:**

- **отлично** – выставляется при повышенном (продвинутом) уровне (от 80 до 100%) сформированности компетенций (правильные ответы на все 3 вопроса);

**хорошо** – выставляется при базовом уровне (от 60 до 79%) сформированности компетенций (допустил ошибку в 1-м вопросе);

- **удовлетворительно** - выставляется при начальном (пороговом) уровне сформированности компетенций (от 45 до 59%) (допустил ошибки в 1 и 2 вопросах);

- **неудовлетворительно** - выставляется при овладении компетенцией ниже 45% (допустил ошибки в 1, 2, 3 вопросах).

#### **Примерный список тем рефератов по дисциплине**

1. История развития науки о болезнях растений.
2. Особенности болезней, вызываемые вирусами, бактериями, грибами.
3. Иммуитет растений и его виды.
4. Теория Флора “ген-на-ген” ее развитие.
5. Роль вторичных метаболитов в устойчивости растений к патогенам.
6. Н.И. Вавилов – основоположник учения об иммунитете растений к патогенам.
7. Вирусы, распространение и методы диагностики вирусных болезней.
8. Фитопатогенные бактерии.
9. Грибы – возбудители болезней сельскохозяйственных растений.
10. Филогения фитопатогенных грибов, меры защиты от грибных болезней.
11. Роль защитных белков в формировании устойчивости растений.

12. Сигнальные системы растений.
13. Активные формы кислорода и их роль в формировании устойчивости к патогенам.
14. Использование знаний о механизмах развития устойчивости растений к патогенам в практическом растениеводстве.
15. Методы изучения возбудителей болезней растений.

#### **Методика оценивания:**

Оценка степени сформированности каждой компетенции определяется полнотой раскрытия темы реферата, использованием необходимого количества источников литературы и объемом работы. Недостаточное количество использованных источников литературы и неполное раскрытие темы соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией (от 45 до 59%); несоответствие одному критерию - базовому уровню (от 60 до 79%); соответствие всем критериям - повышенному (продвинутому) уровню (от 80 до 100%) сформированности компетенций:

- **отлично** – выставляется при повышенном (продвинутом) уровне (от 80 до 100%) сформированности компетенций;
- **хорошо** – выставляется при базовом уровне (от 60 до 79%) сформированности компетенций;
- **удовлетворительно** - выставляется при начальном (пороговом) уровне сформированности компетенций (от 45 до 59%);
- **неудовлетворительно** - выставляется при овладении компетенцией ниже 45%.

#### **Вопросы для семинаров (подготовка доклада с презентацией)**

Занятие № 1.....

1. Роль русских и зарубежных исследователей в развитии фитопатологии как науки.
2. Иммуитет растений. Виды иммунитета.
3. Особенности развития заболеваний, вызываемых бактериями.
4. Особенности развития заболеваний, вызываемых грибами.
5. Особенности развития заболеваний, вызываемых вирусами.
6. Современная систематика грибов, бактерий и вирусов.
7. Микоплазмы и вызываемые ими болезни.

Занятие №2

1. Токсины микроорганизмов. Генетический контроль синтеза токсинов.
2. Гидролазы в грибном и бактериальном патогенезе.
3. Факторы, определяющие распространение фитопатогенов.
4. Горизонтальная и вертикальная устойчивость.
5. Авт-гены и их продукты.
6. PR-белки растений.
7. Элиситорно-рецепторная и модель взаимодействия растения-хозяина и патогена.

Занятие №3

1. Сигнальные системы растений.
2. Сопряженная эволюция хозяина и патогена.
3. Индуцированная устойчивость растений.
4. Фитоалексины и их роль.



5. Ингибиторы протеаз патогенов и их роль в подавлении развития патогенов.
6. Методы оценки развития возбудителей в растениях.
7. Экологически безопасные технологии в защите растений.

#### **Методика оценивания:**

Оценка степени сформированности каждой компетенции определяется полнотой раскрытия темы доклада, использованием необходимого количества слайдов в мультимедийной презентации, правильных ответов на дополнительные вопросы. Неполное раскрытие темы, недостаточное количество слайдов в презентации, ошибки в ответах на дополнительные вопросы соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией (от 45 до 59%); несоответствие одному критерию - базовому уровню (от 60 до 79%); соответствие всем критериям - повышенному (продвинутому) уровню (от 80 до 100%) сформированности компетенций:

- **отлично** – выставляется при повышенном (продвинутом) уровне (от 80 до 100%) сформированности компетенций;
- **хорошо** – выставляется при базовом уровне (от 60 до 79%) сформированности компетенций;
- **удовлетворительно** - выставляется при начальном (пороговом) уровне сформированности компетенций (от 45 до 59%);
- **неудовлетворительно** - выставляется при овладении компетенцией ниже 45%.

Окончательная оценка вклада дисциплины «Молекулярные механизмы фитоиммунитета» в формирование каждой компетенции проводится на основании суммы среднего процента правильных ответов, вычисленного для каждой компетенции на основании результатов всех оценочных средств плюс ответы на соответствующие вопросы экзаменационного билета. При оценке степени сформированности компетенции используются следующие критерии:

- от 45 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией - соответствует оценке **«удовлетворительно»**;
- от 60 до 79% - базовый уровень - соответствует оценке **«хорошо»**;
- от 80 до 100% - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции – оценке **«отлично»**.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Дьяков Ю.Т. Фундаментальная фитопатология / Ю.Т. Дьяков и др. М: Красанд. 2012. 512 с.
2. Ибрагимов Р.И., Яруллина Л.Г., Шпирная И.А. Устойчивость растений: методы исследований. Учебное пособие. Уфа, БашГУ, - 2007. – 57 с.
3. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Высш. шк., 2005. 742 с.

#### Дополнительная литература:

4. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. – Москва, Дрофа, - 2010. 638 с.
5. Плотникова Л.Я. Иммуитет растений и селекция на устойчивость к вредителям и болезням. – Москва, Колос, - 2007. 359 с.
6. Попкова К.В. Общая фитопатология. – Москва, Дрофа, - 2005. 326 с.
7. Молекулярно-генетические и биохимические методы современной биологии растений. Под редакцией Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. М.: БИНОМ. 2011.
8. Семенкова И.Г., Соколова Э.С. Фитопатология: Учебник для студ. Вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 480 с.
9. Яруллина Л.Г., Ибрагимов Р.И. Клеточные механизмы формирования устойчивости растений к грибным патогенам. Уфа, Гилем, - 2006. 228 с.
10. Яруллина Л.Г., Ибрагимов Р.И., Цветков В.О., Яруллина Л.М., Шпирная И.А. Лабораторные методы исследования возбудителей болезней сельскохозяйственных растений. Учебное пособие. – Уфа: РИЦ БашГУ. 2016. 105 с.
11. Тарчевский И.А. Сигнальные системы растений. Москва, Наука. - 2002. – 298 с.
12. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. СПб: Изд-во СПб ун-та, 2002. 244 с.
13. Тютерев С.Л. Научные основы индуцирования болезнеустойчивости растений. С-Пб. ООО «Инновационный центр защиты растений». ВИЗР. - 2002. - 328 с.

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.

<http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

<https://www.highwirepress.com/> HighWire Press - это большое хранилище научных журналов, предоставляющих бесплатный полнотекстовый доступ к своим статьям (968 журналов, 1.39 млн. статей).

[www.biochem.bio.msu.ru](http://www.biochem.bio.msu.ru) - кафедра биохимии МГУ;

[www.nkj.ru](http://www.nkj.ru) – журнал «Наука и жизнь»;

[www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org) – журнал «Science».

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

2 6	Молекулярные механизмы фитоиммунитета	<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 318б (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 318б (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 318б (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. помещения для самостоятельной</b></p>	<p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук AserExtensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 318б</b> Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, шкаф вытяжной, ноутбук AcerAspire A-315-33-C9RA, проектор Epson EB-X400, экран на штативе Dехр.</p> <p><b>Аудитория № 329</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат TCO 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dехр ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер iRU Corp (15 шт).</p> <p><b>Аудитория № 231 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20”CQ 100 eu моноблок (12 шт.).</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств устройств</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>
--------	---------------------------------------	--	---	--

		<i>работы:</i> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).		
--	--	--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Молекулярные механизмы фитоиммунитета на 3 семестр  
(наименование дисциплины)  
очная  
форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор, д.б.н. Яруллина Л.Г.  
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: профессор, д.б.н. Яруллина Л.Г.  
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	91
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма (ы) контроля:

экзамен 3 семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Молекулярные основы устойчивости растений к патогена. Развитие патологического процесса	2	2		20	Основная литература: 1, 2, 3, 4,9 Дополнительная литература: 9, 12	Грибы, вирусы и бактерии как возбудители болезней растений. Подготовка к устному ответу	Устный опрос, дискуссия
2.	Сигнальные системы растений. Оценка физиолого-биохимических параметров патогенов.	2	4		20	Основная литература: 1,2, 3 Дополнительная литература: 11, 13	Практическое применение знаний о сигнальных системах растений. Подготовка к устному опросу с презентацией. Подготовка реферата.	Устный опрос, дискуссия, реферат
3.	АФК и их основные функции. Защитные реакции растений в совместимой и несовместимой патосистемах.	2	4		20	Основная литература: 1, 2, 3, 8,9 Дополнительная литература: 11,14,15	Активные формы кислорода - индукторы защитных реакций в растениях к фитопатогенам. Подготовка к устному опросу. Написание реферата.	Устный опрос с презентацией Реферат
4.	Использование достижений молекулярной фитоиммунологии в практическом растениеводстве	2	4		20	Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 4,9,10	Экологически безопасное растениеводство. Иммуностимуляторы и биопрепараты. Подготовка к устному опросу. Написание реферата	Устный опрос, дискуссия, доклад с презентацией
5	Методы выявления возбудителей болезней в растительных тканях. Индуцированная устойчивость растений		4		11	Основная литература: 1, 2, 3 Дополнительная литература: 5,9,12,13	ПЦР и ее виды. Иммуноферментный анализ. Подготовка к устному опросу. Написание реферата.	Устный опрос с презентацией Реферат
<b>Всего часов:</b>		8	18		91			

