

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИММУНИТЕТ РАСТЕНИЙ**

Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета

Образовательная программа
06.04.01 Биология
Профиль подготовки
Физиология растений
Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Рабочая программа дисциплины составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (уровень магистратура)
от «23» 09 2016г. № 1052.

Разработчик: Абилова Г.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ФРиТЭ от «13» мая 2016г., протокол № 9
Зав. кафедрой Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «25»
мая 2016г., протокол № 9.
Председатель Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « » 2016г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Иммунитет растений» входит в вариативную часть дисциплины по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология»

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

Дисциплина нацелена на формирование следующих *профессиональных компетенций*: **ПК-2** (способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); **ПК-8** (способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости в форме двух коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 – зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: 72ч.

Се- мест р	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма про- межуточной аттестации (зачет, диф- ференциро- ванный за- чет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с препода- вателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	кон- суль- тации			
1	108	10	-	20			42	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Иммунитет растений» являются изучение фундаментальных и прикладных аспектов науки об устойчивости растений к болезням и вредителям. В задачу курса входит изучение механизмов, определяющих устойчивость растений к патогенам, анатомических, биохимических и физиологических аспектов, способствующих развитию и поддержанию иммунитета растений, особенностей факторов вирулентности и изменчивости различных групп патогенов, характер иммунитета растений по отношению к различным типам возбудителей заболеваний.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Иммунитет растений» входит в вариативную часть программы по выбору магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология». Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с ботаникой, микробиологией, паразитологией, биохимией и физиологией растений, генетикой, молекулярной биологией и генетической инженерией. Выпускник должен знать:

- основные принципы иммунитета растений, неспецифический и специфический типы иммунитета и их соотношение;
- пассивные и активные факторы иммунитета и регулирование каскадов защитных реакций растения;
- физиологические и биохимические особенности протекания патологического процесса у растений;
- основы генетического фитоиммунитета, понятие о вертикальной и горизонтальной устойчивости и генетических механизмах, лежащих в их основе.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	<p>Знать: основные методы фитопатологии в научно-исследовательской и практической работе, использовать информационные технологии для приобретения новых знаний, использовать Интернет-ресурсы для подготовки презентационного материала.</p> <p>Уметь: разработать рабочий план проведения защитных мероприятий в конкретных условиях, найти информацию о предмете обсуждения, связанного с фитопатологией, селекцией и защитой растений.</p> <p>м</p>
ПК – 8	способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рацио-	<p>Знать: причины (этиологию) болезней растений; инфекционные болезни и наиболее важные группы микроорганизмов, их вызывающих; неинфекционные болезни, возникающие под</p>

	нальному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов).	влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды; методы диагностики болезней растений; основные системы защитных мероприятий; Уметь: отличать больное растение от здорового по внешним признакам (симптомам); выявлять причину, вызвавшую болезнь, используя доступные диагностические методы исследования; выбирать средства защиты растений;
--	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Сам. раб.	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по сем-рам)
				Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Контроль сам. работы		
Модуль 1. Патологический процесс и механизмы иммунитета растений.									
1.	Механизмы патогенности. Узнавание патогена и сигнальная трансдукция.	11	1	2	4			6	Устный опрос, письменный опрос
2.	Механизмы пассивного иммунитета. Механизмы активного иммунитета.	11	2	2	4			6	Устный опрос, тестовый опрос
3.	Механизмы иммунитета растений к вирусным заболеваниям.	11	3	2	4			6	Устный опрос, тестовый опрос, коллоквиум
	Итого по модулю:36ч			6	12			18	
Модуль 2. Генетика устойчивости растений и патогенности микроорганизмов.									
4	Теория Флора «гена-ген». Гены устойчивости, их продук-	11	5	2	4			12	Устный опрос, пись-

	ты. Организация и эволюция генов устойчивости в геноме растений.								менный опрос
5	Эволюция фитофагов. Механизмы иммунитета растений: антиксеноз, антибиоз, выносливость.	11	6-10	2	4			12	Устный опрос, тестовый опрос, контрольная работа
	Итого по модулю:36ч			4	8			24	
	Итого: 72 ч.			10	20			42	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Лекционные занятия (10 ч)

Тема	№ занятия	Содержание лекционных занятий	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
Тема 1. Предмет иммунитета растений.	1	История развития учения об иммунитете. Основные понятия – врожденный и приобретенный иммунитет растений, пассивный и активный иммунитет.	2	
Тема 2. Патологический процесс и механизмы иммунитета растений к заболеваниям.	2	Развитие различных групп патогенов в ходе патогенеза. Механизмы патогенности. Узнавание патогена и сигнальная трансформация. Пассивный иммунитет. Активный иммунитет.	2	
Тема 3. Механизмы активности иммунитета растений.	3	Патогенез в бактериальных и грибных патосистемах. Окислительный взрыв. Реакция сверхчувствительности. PR-белки. Укрепление структурных барьеров. Локальная и системная приобретенная устойчивость. Механизмы иммунитета растений к вирусным заболеваниям.	2	
Тема 4. Генетика устойчивости растений к вредителям.	4	Теория Г.Флора «ген-на-ген». Гены устойчивости и их продукты. Эволюция генов устойчивости растений.	2	
Тема 5. Селекция растений на устойчивость.	5	Оценка устойчивости растений.	2	

Практические занятия (20 ч)

Тема	№ занятия	Содержание практических	Число часов	
			Всего	В инте- ракт форме
Тема 1. Сопряженная эволюция патогенов с растениями	1	Патогенные свойства возбудителей болезни. Эволюция паразитизма и специализация по типу питания. Уровни специализации патогенов. Способы защиты растений от болезней и повреждений. Устойчивость растений.	2	2
Тема 2. Патологический процесс и механизмы иммунитета растений к заболеваниям.	2	Развитие различных групп патогенов в ходе патогенеза. Особенности патогенеза при бактериальных, грибных и вирусных болезнях. Механизмы патогенности. Роль регуляторов роста в патологическом процессе.	2	2
Тема 3. Узнавание патогенна, сигнальная трансдукция.	3	Элиситоры защитных реакций. Сигнальная трансдукция. Механизмы активного иммунитета растений. Окислительный взрыв. Реакция сверхчувствительности. Локальная и системная приобретенная устойчивость.	2	2
Тема 4. Иммунитет растений к вирусным заболеваниям.	4	Механизмы иммунитета растений к вирусным заболеваниям.	2	2
Тема 5. Генетика устойчивости растений.	5	Продукты генов устойчивости. Организация и эволюция генов устойчивости в геноме растений.	2	2
Тема 6. Генетика возбудителей болезней.	6	Генетика патогенности возбудителей болезней. Вертикальная, горизонтальная, длительная устойчивость.	2	2
Тема 7. Иммунитет к вредителям.	7	Устойчивость к вредителям.	2	2
Тема 8. Популяционная биология.	8	Популяционная биология. Факторы, влияющие на структуру популяции – мутационные процессы, миграции, дрейф генов, деятельность человека.	2	2
Тема 9. Селекция растений на устойчивость к вредителям.	9	Селекция растений на устойчивость к вредителям	2	2
Тема 10. Методы оценки устойчивости.	10	Методы оценки устойчивости растений	2	2

5. Образовательные технологии

В лекциях и на практических занятиях используются для демонстрации слайды и диски, презентации, компьютерные программы, которые помогают при изложении теоретического материала и при разборе конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой учебных пособий и учебников к семинарам и коллоквиумам. Удельный вес интерактивных форм составляет 40-45%. Объем лекционных часов составляет 20-25%

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При изучении дисциплины «Иммунитет растений» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на экзамен, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладеть методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет более 50% от общего количества часов (42 ч. из 72ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля, а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата.

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Дыхание растений» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Иммунитет растений» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами.
3. Подготовка к практическим занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию делается путем экспресс - опроса в течение 5-10 минут.
4. По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

Темы самостоятельной работы:

1. Понятие о болезнях растений. Патогенез у растений, патоморфологические и патофизиолого-биохимические изменения.
2. Классификация и симптомы болезней растений.
3. Характеристика неинфекционных болезней растений.
4. Болезни, вызываемые неблагоприятными условиями минерального питания.
5. Болезни, вызываемые неблагоприятными почвенными условиями.
6. Болезни, вызываемые неблагоприятными климатическими условиями.
7. Болезни, вызываемые механическими воздействиями.
8. Болезни, вызываемые загрязнением окружающей среды и ятрогенные болезни.
9. Сопряженные патологические процессы.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК – 2 способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	<p>Знать: основные принципы иммунитета растений, неспецифический и специфический типы иммунитета, факторы иммунитета, регулирование защитных реакций растений.</p> <p>Уметь: определять эффективность активных и пассивных факторов иммунитета по отношению к различным возбудителям болезней.</p> <p>Владеть: диагностическими приемами определения болезней</p>	Письменный опрос, устный вопрос

	с/х культур; методами учета и прогнозирования сроков появления болезней и интенсивности их развития.	
ПК – 8 способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	<p>Знать: последние научные открытия и перспективные направления исследований в области фитоиммунологии.</p> <p>Уметь: оценивать устойчивость растений по типу иммунности, степени поражения и распространения болезни.</p> <p>Владеть: методами оценки устойчивости растений в болезням и вредителям.</p>	Письменный опрос, устный опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ПК-2

способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать основные принципы иммунитета растений, неспецифический и специфический типы иммунитета, факторы иммунитета, регулирование защитных реакций растений.	Показывает слабое знание основных принципов иммунитета растений, неспецифический и специфический типы иммунитета, факторы иммунитета, регулирование защитных реакций растений.	Допускает неточности при изложении основных принципов иммунитета растений, неспецифического и специфического типов иммунитета, факторов иммунитета, регулирования защитных реакций растений.	Демонстрирует отличные знания по основным принципам иммунитета растений, неспецифическому и специфическому типам иммунитета, факторам иммунитета, регулированию защитных реакций растений.
Базовый	Должен знать цикл развития болезни, развитие различных групп патогенов, механизмы	Показывает слабое знание цикла развития болезни, развития различ-	Допускает неточности при описании цикла	Демонстрирует отличные знания по основным циклам развития

	патогенности, сопряженную эволюцию патогенов с растениями.	ных групп патогенов, механизмы патогенности. сопряженную эволюцию патогенов с растениями.	развития болезни, развития различных групп патогенов, механизмов патогенности. сопряженную эволюцию патогенов с растениями.	болезни, развития различных групп патогенов, механизмов патогенности, сопряженную эволюцию патогенов с растениями.
Продвинутый	Должен знать механизмы активного и пассивного иммунитета, узнавание партнеров и сигнальную трансдукцию, механизмы иммунитета к вирусам, бактериям и грибам.	Показывает слабое знание механизмов активного и пассивного иммунитета, узнавания партнеров и сигнальную трансдукцию, механизмов иммунитета к вирусам, бактериям и грибам.	Допускает неточности при изложении механизмов активного и пассивного иммунитета, узнавания партнеров и сигнальной трансдукции, механизмов иммунитета к вирусам, бактериям и грибам.	Демонстрирует отличные знания при изложении механизмов активного и пассивного иммунитета, узнавания партнеров и сигнальную трансдукцию, механизмов иммунитета к вирусам, бактериям и грибам.

ПК – 8

способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать механизм как происходит формирование сопряженных популяций растений и патогенов.	Показывает слабые знания о том, как происходит формирование сопряженных популяций растений и патогенов	Допускает неточности по популяционной биологии растений и методах изучения популяций.	Демонстрирует отличные знания по популяционной биологии растений и методах изучения популяций растений.
Базовый	Должен знать особенности селекции	Слабо знает особенности се-	Хорошо знает особенности се-	В совершенстве владеет знаниями

	растений на устойчивость к болезням и вредителям.	лекции растений на устойчивость к болезням и вредителям.	лекции растений на устойчивость к болезням и вредителям.	об особенностях селекции растений на устойчивость к болезням и вредителям.
Продвинутый	Должен знать специальные программы селекции, методы селекции устойчивых растений, пользоваться методами оценки устойчивости.	Слабо знает специальные программы селекции, методы селекции устойчивых растений, пользоваться методами оценки устойчивости.	Хорошо знает специальные программы селекции, методы селекции устойчивых растений, пользоваться методами оценки устойчивости.	В совершенстве знает специальные программы селекции, методы селекции устойчивых растений, пользоваться методами оценки устойчивости.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

1. Иммуитет растений.
2. Методы, применяемые в фитоиммунологических исследованиях.
3. Содержание основных теорий иммунитета, выдвинутых по мере развития фитоиммунологии.
4. Роль методов молекулярной биологии и генетики в развитии теории иммунитета.
5. Моно- и полициклические болезни.
6. Пути проникновения грибов и бактерий в растения.
7. Вредоносность вирусных болезней.
8. Иммуносупрессия, вещества, выполняющие функцию иммуносупрессоров.
9. Общие механизмы действия токсинов на растения.
10. Регуляторы роста патогенов, участвующих в развитии заболеваний.
11. Роль PR-белков в образовании экзогенных элиситоров защитных реакций растений.
12. Виды сигнальных систем в клетке растений.
13. Факторы пассивного иммунитета.
14. Фитонциды, их роль в защите растений от патогенов.
15. Роль лектинов, ингибиторов протеаз и PR-белков в иммунитете растений.
16. Реакция сверхчувствительности, окислительный взрыв.
17. Индуцированная устойчивость растений и локальная приобретенная устойчивость.
18. Теория Флора «ген-на-ген».
19. Генетический анализ вирулентности, формула вирулентности.
20. Горизонтальная и вертикальная устойчивость.
21. Методы изучения устойчивости растений.

22. Методы оценки устойчивости растений.

Контрольные вопросы к зачету.

1. Категории иммунитета растений. Врожденный (естественный) иммунитет. Пассивный и активный иммунитет.
2. Факторы пассивного иммунитета (габитус растений, опушенность листьев, кутикула, восковой налет, пробка, химический состав растений и т.д.).
3. Факторы активного иммунитета (сверхчувствительность, окислительные процессы, белковый обмен, фитоалексины, фагоцитоз).
4. Приобретенный иммунитет.
5. Биохимические механизмы истинной устойчивости.
6. Вертикальная и горизонтальная устойчивость.
7. Специализация патогенов.
8. Оценка устойчивости растений.
9. Методы инокуляции растений при их оценке на устойчивость.
10. Селекционная защита от болезней и вредителей.
11. Биологические методы диагностики болезней растений.
12. Диагностика и защита растений от микозов и бактериозов.
13. Диагностика микоплазмозов, борьба с микоплазмами.
14. Серологический метод диагностики вирусозов (капельный метод, метод двойной диффузии в агаровом геле, ИФА и др.)
15. Молекулярно-биологические методы диагностики вирусных болезней растений (метод ПЦР, метод ДНК-зондов).
16. Метод растений-индикаторов в диагностике вирусных болезней растений.
17. Защита растений от вирусных болезней растений. Профилактические и терапевтические мероприятия.
18. Методы и средства защиты растений от болезней.
19. Методы создания устойчивых к болезням сортов растений.
20. Химическая защита растений от болезней.
21. Биологический метод защиты растений.
22. Интегрированная защита растений.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля - 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 1 балл за занятие,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 9 баллов.
- участие и ответы на практических занятиях - 90 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 100 баллов, либо - тестирование –100 баллов.

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

1. Шкаликов В.А., Дьяков Ю.Т., Смирнов А.Н. и др. Иммуитет растений. М.: КолосС, 2005. – 190 с.
2. Плотникова Л.Я. Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. М.: КолосС. 2007. – 359 с.
3. Гордеева Е.И., Крюкова А.В., Курбатова З.И. Иммуитет растений. Учебное пособие. Великие Луки. 2011. – 127 с.
4. Дьяков Ю.Т., Озерецковская О.Л., Джавахия В.Г. Багирова С.Ф. Общая и молекулярная фитопатология. М.: Общество фитопатологов, 2001.
5. Вавилов Н.И. Проблемы иммуитета культурных растений. Избранные сочинения в 5 т.- М.; Л.: Наука. 1964.
6. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям М.: Колос. 2002.

Дополнительная литература

1. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – М.: Колос. 1978.
2. Метлицкий Л.В., Озерецковская О.Л. Как растения защищаются от болезней. М.: Наука, 1985.
3. Покровская С.Ф. Генно-инженерные технологии в производстве полевых и других культур за рубежом. М., 2001.
4. Деверолл Б.Дж. защитные механизмы растений. – М.: Колос. 1980.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

сайты: <http://www.ebio.ru/index-4.html>

<http://www.atheism.ru/science/index>

<http://evolution.atheism.ru/library/contemporary.html>

<http://www.b2science.org/>

<http://biology.asvu.ru/>

European Environment Agency (EEA) - <http://www.eea.europa.eu/>

<http://www.unep.org/infoterra/>

<http://www.ecoline.ru/>

Вся биология - <http://biology.asvu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней - http://warrax.net/51/eskov/cover_eskov.html

Неправительственный общественный фонд Вернадского - <http://www.vernadsky.ru/>

Проблемы эволюции - <http://macroevolution.narod.ru>

Проблемы эволюции биосферы - <http://macroevolution.narod.ru/>

Российская программа «Геном человека»- <http://www.vigg.ru/humangenome/>
 Сайт, посвященный проблемам биоразнообразия - <http://www.biodat.ru>
 Основные справочные и поисковые системы LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам должны тщательно готовиться и активно участвовать в практических занятиях, что является необходимым условием получения высокой итоговой оценки. Важно также выполнять задания из разделов, выносимых на самостоятельное изучение.

Студент имеет возможность получить индивидуальные консультации и отработать пропуски, а также получить желаемые дополнительные баллы в определенные дни (дни консультаций) (не позднее дня сдачи промежуточной контрольной работы по соответствующему модулю либо по предъявлению справки о болезни).

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по физиологии растений:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;

- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

ABBYYLingvox3, Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Microsoft Access 2013, Project Expert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, Free Commander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silver light, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, Open Office 4.4.1, PascalABC.NET, Photo Scape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Дисциплина «Иммунитет растений» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами.