

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 22 » июня 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Фитосанитарный мониторинг, диагностика и прогноз

по направлению подготовки

35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки:
«Инновационные технологии в АПК»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.11

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

О.М. Минаева

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.
- УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
- ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.
- ПК-2 Способен разрабатывать стратегию развития растениеводства в организации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИУК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.
- ИУК-1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.
- ИУК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.
- ИУК-3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации.
- ИУК-3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды.
- ИУК-3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.
- ИОПК-4.1 Владеет основами научной деятельности, формулирует задачи и выбирает методы научного исследования.
- ИОПК-4.2 Проводит научные исследования, используя современные методы анализа.
- ИОПК-4.3 Анализирует полученные данные и представляет результаты научных исследований по установленной форме.
- ИПК-2.4 Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции.

2. Задачи освоения дисциплины

- Дать представление о фитосанитарном мониторинге основных полевых, овощных и плодово-ягодных культур.
- Изучить приёмы диагностики инфекционных болезней сельскохозяйственных растений.
- Изучить основы применения результатов фитосанитарного мониторинга и диагностики инфекционных болезней для прогноза развития болезней сельскохозяйственных культур.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 2, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования. Обучающиеся должны иметь общие знания в области зоологии, ботаники, защиты растений от вредителей и болезней.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: основы научной деятельности, современные агротехнологии.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 6 ч.;

– практические занятия: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Понятие о фитосанитарном мониторинге

Значение и методы фитосанитарного мониторинга в условиях современного земледелия. Нормативно-правовая база и организационные основы фитосанитарного контроля. Основные этапы фитосанитарного мониторинга, полевые и лабораторные исследования, включая экспертизу семян и посадочного материала, фитосанитарный анализ почвы и мониторинг состояния посевов.

Тема 2. Диагностика болезней и учёт вредителей сельскохозяйственных растений

Симптоматика, диагностика и этиология как разделы науки о болезнях растений - фитопатологии. Значение своевременной и точной диагностики для организации мероприятий по защите растений от болезней и вредителей. Основные полевые и лабораторные методы диагностики болезней и вредителей растений. Специфика диагностики грибных, бактериальных, микоплазменных, вирусных и виroidных болезней растений. Важнейшие диагностические признаки болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. Особенности учёта развития болезней и вредителей различных сельскохозяйственных культур.

Тема 3. Основы прогноза развития болезней и вредителей сельскохозяйственных культур

Принципы применения результатов фитосанитарного мониторинга и диагностики инфекционных болезней для прогноза развития болезней сельскохозяйственных культур. Значение фитосанитарного мониторинга для составления территориального многолетнего, долгосрочного и краткосрочного прогноза болезней растений.

Основные этапы составления территориального многолетнего прогноза болезней растений: ежегодная регистрация и картирование однолетних данных о распространённости болезни, фиксирование первичных очагов болезни, установление ареала болезни. Выделение патогеографических зон – по интенсивности развития болезни, по частоте эпифитотий. Учёт вероятности эпифитотий на изучаемой территории.

Долгосрочный прогноз болезней растений, метеопатологический и метеобиологический методы его составления. Основные этапы составления краткосрочного прогноза: а) фенологические наблюдения, б) учёт запасов заразного начала и динамики его рассеивания, зависимость рассеивания спор от условий внешней среды и вероятная дальность биологически действенного переноса инфекции от источника, в) установление дней первичного заражения и продолжительности инкубационного периода фитопатогена,

г) определение дней появления симптомов болезни и сигнализация о сроках проведения защитных мероприятий.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, периодического тестирования по материалам лекций, а также разнообразных по форме заданий (например, проработка списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, индивидуальных докладов в устной форме, решение практических и ситуационных задач, проектная работа в подгруппах). Результат текущего контроля фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Первая часть промежуточной аттестации проводится в письменной форме и представляет собой тест из 10 вопросов. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть проводится в устной форме, по экзаменационным билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Понятие о фитосанитарном мониторинге, его организационные и нормативно-правовые основы в условиях современного земледелия.
2. Основные методы фитосанитарного мониторинга.
3. Диагностика пятнистостей листьев картофеля: фитофтороз, макроспориоз, альтернариоз
4. Диагностика болезней увядания картофеля: фузариоз, вертициллёз, ризоктониоз, фомоз.
5. Диагностика болезней клубней картофеля: парша обыкновенная, порошистая, серебристая, бугорчатая.
6. Диагностика бактериальных болезней картофеля: чёрная ножка и кольцевая гниль.
7. Принципы диагностики вирусных болезней картофеля: обыкновенная (крапчатая) мозаика, морщинистая и полосчатая мозаика, мозаичное закручивание листьев, вирус скручивания листьев картофеля.
8. Принципы диагностики неинфекционных болезней картофеля.
9. Диагностика болезней томатов: фитофтороз (бурая гниль), чёрная ножка паслёновых.
10. Диагностика листовых пятнистостей томатов: белая (септориоз), сухая (макроспориоз), бурая (кладоспориоз).
11. Диагностика плодовых гнилей и бактериозов томатов: чёрная диплодиозная гниль, ризоктониозная гниль, антракноз; чёрная пятнистость (бородавчатость), бактериальный рак, вершинная гниль.
12. Принципы диагностики и профилактики вирусных и микоплазменных болезней томатов: ВТМ, стрик, внутренний некроз плодов, бронзовость, столбур.
13. Диагностика болезней листьев огурца: оливковая пятнистость, аскохитоз, бурая пятнистость (макроспориоз), антракноз, мучнистая роса и ложная мучнистая роса.
14. Диагностика болезней увядания и гнилей огурца: корневые гнили, фузариозное увядание, белая и серая гнили.
15. Бактериозы огурца: угловатая пятнистость, мокрая гниль, сосудистый бактериоз.
16. Принципы диагностики и профилактики вирусных болезней огурца и тыквенных: обыкновенная огуречная мозаика, зелёная крапчатая мозаика, некроз огурца, бледность плодов, курчавость листьев, мозаика арбуза.
17. Диагностика болезней капусты: чёрная ножка, точечный некроз, фузариозное увядание, белая и серая гнили.

18. Болезни капусты: альтернариоз, пероноспороз, фомозная сухая гниль и пятнистость капусты.
19. Диагностика болезней бактериальных и вирусных болезней капусты.
20. Пятнистости листьев свёклы: ложная мучнистая роса, церкоспороз, рамуляриоз, фомоз, мучнистая роса, ржавчина.
21. Болезни корней свёклы: ризоктониозы (красная и бурая гниль гниль), фузариоз, сухой склероциоз, парша (обыкновенная, поясковая, прыщеватая).
22. Бактериозы свёклы: бактериальная (дырчатая) пятнистость листьев, рак (зобоватость) корней, туберкулёз, хвостовая гниль (гуммозис).
23. Особенности диагностики комплексных и непаразитарных болезней свёклы: сухая гниль (гниль сердечка), дуплистость корней, некроз сосудов, кагатная гниль.
24. Принципы диагностики и профилактики вирусных болезней свёклы и меры борьбы с ними (подробнее - мозаика, желтуха).
25. Диагностика болезней листьев лука и чеснока: ложная мучнистая роса, ржавчина, головня.
26. Диагностика болезней лукович: шейковая гниль, сухая (белая) гниль донца, мокрая гниль лука.
27. Основные лабораторные методы экспертизы семян хлебных злаков для выявления возбудителей инфекционных болезней.
28. Диагностика и фитосанитарный мониторинг корневых гнилей хлебных злаков.
29. Особенности диагностики листовых пятнистостей зерновых: септориоз, ринхоспориоз (окаймленная пятнистость), оливковая плесень злаков.
30. Основные лабораторные и полевые методы мониторинга возбудителей ржавчины и мучнистой росы хлебных злаков.
31. Принципы применения результатов фитосанитарного мониторинга для прогноза развития болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.
32. Основные типы прогноза развития болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.
33. Роль возбудителя болезни и значение растения-хозяина в процессе развития эпифитотий
34. Способы распространения возбудителей болезней сельскохозяйственных культур.
35. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды, имеющие значение для прогноза болезней растений
36. Наблюдения за растением, фитопатогеном и условиями среды как основа прогноза болезней. Треугольник болезни и полоса совмещения.
37. Основные этапы составления территориального многолетнего прогноза болезней растений.
38. Основные этапы составления краткосрочного прогноза.
39. Методы учёта болезней растений на стационарных участках и при маршрутных обследованиях для прогноза болезней растений.
40. Принципы составления прогноза фитофтороза картофеля (краткосрочного и долгосрочного), история совершенствования методик прогноза.

Примеры тестов:

1. В описании развития серой гнили капусты среди фраз, помеченных номерами, есть три ошибки. Укажите их номера.
У сеянцев капусты при заболевании серой гнилью могут поражаться корневая шейка и корешки (1). Они темнеют (2), утолщаются, разрастаются в виде опухоли (3). У более взрослых растений заболевание серой гнилью начинается с нижних листьев (4), часто с места прикрепления черешка листа к кочерыжке (5). Поверхность пораженных кочанов покрывается серым пушистым налетом (6), состоящим из мицелия и конидиеносцев гриба

(7). При зимнем хранении кочанов развитие серой гнили не продолжается (8), поражённые ранее листья высыхают (9).

2. Какие из перечисленных патогенов капусты являются облигатными биотрофами?

- | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) <i>Erwinia carotovora</i> | 3) <i>Plasmodiophora brassicae</i> | 5) <i>Pseudomonas fluorescens</i> |
| 2) <i>Peronospora destructor</i> | 4) <i>Peronospora brassicae</i> | 6) <i>Botrytis cinerea</i> |

3. Какие из перечисленных морфологических структур встречаются в жизненном цикле у возбудителя чёрной ножки капусты - *Olpidium brassicae*?

- | | | |
|--------------|--------------|-----------------|
| 1) склероции | 3) плазмодий | 5) зооспорангий |
| 2) зигоспоры | 4) конидии | 6) ооспоры |

4. У какого из перечисленных патогенов лука в жизненном цикле есть стадия "ооспора"?

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1) <i>Sclerotium cepivorum</i> | 3) <i>Puccinia allii</i> | 5) <i>Peronospora destructor</i> |
| 2) <i>Septoria cannabis</i> | 4) <i>Urocystis cepulae</i> | 6) <i>Botrytis allii</i> |

5. Для какой болезни картофеля наиболее характерны следующие признаки?

Первые признаки болезни проявляются в фазу цветения и в начале формирования клубней. В солнечные часы дня у растений увядают листья и стебли. Увядавшие листья желтеют и сморщиваются, а черешки листьев и стебли поникают. Растение увядает быстро, за 2-3 дня. Засыхающие листья могут остаться зелёными, но обычно поражённые стебли буреют. Нижняя часть стеблей размягчается и загнивает, иногда расщепляется вдоль. На срезе стебля заметно тёмно-коричневое кольцо поражённых сосудов. При надавливании из поражённой ткани стебля выделяется грязно-белая или коричневая слизь.

- | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| 1) фомоз | 3) чёрная ножка | 5) фузариозная сухая гниль |
| 2) фитофтороз | 4) белая ножка | 6) вертициллёзная сухая гниль |
| 7) бурая бактериальная гниль | 8) кольцевая гниль | |

6. В описании церкоспореллёзной корневой гнили злаков среди фраз, помеченных номерами, есть три ошибки. Укажите их номера.

При поражении злаков грибом стебли скручиваются (1), трескаются по вдоль (2), лежат в разные стороны (3). На стеблях и листовых влагалищах появляются угловатые пятна (4) размером 0,5 - 2,5 см (5), с каймой красного цвета (6), беловатые в середине (7). Из-за окраски такой симптом называют "глазковая пятнистость" (8). На пятнах формируются мелкие чёрные микросклероции (9), а внутри поражённой части стебля - большие скопления мицелия (10), который вначале имеет светло-серый (11), а позже - коричневый цвет (12).

7. Выберите правильное описание зависимости развития кольцевой гнили картофеля от погодных условий.

- 1) В годы с тёплым (23-25 °C) и засушливым летом увядание картофеля от кольцевой гнили происходит быстрее, а на клубнях болезнь развивается незначительно.
- 2) В годы с тёплым (23-25 °C) и засушливым летом увядание картофеля от кольцевой гнили происходит - слабое, но клубневая форма болезни развивается интенсивнее.

3) В годы с тёплым (23-25 °С) и засушливым летом картофель кольцевой гнилью практически не поражается

8. Как выглядят конидии возбудителя окаймлённой пятнистости (ринхоспориоза) пшеницы?

- 1) Одноклеточные, зеленовато-чёрные, цилиндрические, размером 25-30*8-10 мкм. Образуются цепочками на одноклеточных конидиеносцах.
- 2) Двухклеточные, бесцветные, размером 16-18*3-5 мкм.. Верхняя клетка изогнута в виде клюва.
- 3) Узкоцилиндрические, бесцветные, с 2-3 перегородками, размером 15-25*3 мкм. Образуются в шаровидных пикнидах.
- 4) Бесцветные, игловидные, искривлённые, с 5-7 перегородками. К основанию несколько расширены, а у верхнего конца - сужены. Длинной 30-63 мкм, толщиной 2-3 мкм

9. У одного из возбудителей болезней картофеля гифы тонкие, диаметром 2,5-3,5 мкм, бесцветные, с частыми перегородками. При старении культуры они утолщаются до 7-10 мкм, становятся узловатыми и окрашиваются в коричневый цвет. Конидиеносцы - многоклеточные, ветвящиеся, с цепочками конидий. Длина конидиеносцев - 80-100 мкм. Споры размером 6-12 × 2-2,5 мкм, одноклеточные, овально-цилиндрические. Иногда при высушивании мицелий может непосредственно распадаться на споры.

Выберите название этого гриба из перечисленных ниже.

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1) <i>Macrosporium solani</i> | 3) <i>Phoma exigua</i> | 5) <i>Helminthosporium sativum</i> |
| 2) <i>Fusarium solani</i> | 4) <i>Oospora pustulans</i> | 6) <i>Spondilocladium atrovirens</i> |

10. Укажите, для какого из перечисленных ниже возбудителей болезней зерновых культур характерны следующие симптомы:

На листьях и листовых влагалищах появляются вытянутые, ромбовидные или овальные пятна, иногда пятна неправильной формы. Сначала поражённые участки кажутся водянистыми, затем они постепенно высыхают, и вокруг них образуется тёмно-бурое окаймление. Пятна видны на обеих сторонах листа. С нижней стороны листьев образуется слабо заметные беловатые подушечки конидиального спороношения.

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) <i>Dilophospora alopecuri</i> | 2) <i>Sclerospora macrospora</i> | 3) <i>Scolecotrichum graminis</i> |
| 4) <i>Sclerospora secalina</i> | 5) <i>Sclerospora graminicola</i> | 6) <i>Ascochyta graminicola</i> |
| 7) <i>Alternaria tenuis</i> | 8) <i>Rhynchosporium graminicola</i> | 9) <i>Ophiobolus graminis</i> |

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критериями оценки результатов изучения курса при экзамене являются следующие показатели.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всестороннее и глубокое изучение программного материала, умение свободно выполнять задания по программе, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, и знакомому с дополнительной литературой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему полное знание программного материала, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему знание программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой по программе, но допустившему погрешности в ответе на экзамене, обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» -

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Власов Ю.И. Вирусные и микоплазменные болезни растений. - М.: Колос, 1992. - 207с.

– Карташова И. А. Сельскохозяйственная фитовирусология : учебное пособие. — М.: Колос; Ставрополь: АГРУС, 2007. — 168 с.

– Левитин М. М. Сельскохозяйственная фитопатология. - М: Юрайт, 2018 – 282 с.

– Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. - М.: Агропромиздат, 1989 - 399с.

– Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. – Л.: Колос, 1984. – 318 с.

– Степанов К.М., Чумаков А.Е. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений. – Л.: Колос, 1972. – 271 с.

– Фитосанитарный контроль за вредителями и сорняками сельскохозяйственных культур в Сибири / под ред. Н.Н. Горбунова, В.П. Цветковой – Новосибирск, 2001. – 146 с.

– Фитосанитарный экологический мониторинг: метод, указания к лаб.-практ. занятиям и контрольной работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост.: Торопова Е.Ю., Кириченко А.А. - Новосибирск: Изд-во НГАУ. - 2017. - 38 с.

– Чикин Ю.А. Прогноз болезней растений: учебно-методическое пособие. – Томск: Томский госуниверситет, 2001. – 90 с.

– Шкаликов В. А., Стройков Ю. М., Джалилов Ф. С. -У. и др. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии : учебное пособие для студентов вузов по агрономическим специальностям.- М. : КолосС , 2004 - 205с.

б) дополнительная литература:

– Головин П. Н., Арсеньева М. В., Тропова А. Т., Шестиперова З. И. Практикум по общей фитопатологии : Учебное пособие для высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности "Защита растений". - СПб. : Лань, 2002 - 287с.

– Глоссарий фитосанитарных терминов (МСФМ № 5) ФАО. Международные стандарты по фитосанитарным мерам. 2004. 77 с. (режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/laws/standarts/ispm/ispm05.pdf>)

- Пересыпкин В.Ф. Болезни с/х культур: в 3т. - Киев: “Урожай”, 1989.
- Попкова К.В., Шнейдер Ю.И., др. Болезни картофеля. - М.: “Колос”, 1980. - 304 с.
- Попкова К.В., Шкалик В. А., Стройков Ю. М., др. Общая фитопатология: учебник для вузов. - М.: Дрофа, 2005. – 445с.
- Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции. - Новосибирск, 2003.- 296 с.
- Стройков Ю.М., Шкалик В.А. Защита сельскохозяйственных культур от болезней. М.: изд-во МСХА, 1998. - 263 с.
- Шкалик В. А., Белошапкина О. О., Букреев Д. Д. и др. Защита растений от болезней. - М. : КолосС , 2004 – 254с.
- Чулкина В.А., др. Борьба с болезнями с/х культур в Сибири. - М., 1987. - 252 с.

в) ресурсы сети Интернет:

<http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:24955&theme=system> – Журнал Защита и карантин растений

<http://www.agroatlas.ru> - Афонин А.Н.; Грин С.Л.; Дзюбенко Н.И.; Фролов А.Н. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [DVD-версия]. 2008

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Чикин Юрий Александрович, канд. биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ