

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Адаптивные системы защиты растений» является формирование у студентов навыков использовать теоретические знания в практике разработки систем защиты растений от комплекса вредителей и болезней для конкретных агроэкологических условий возделывания.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 110400.68 Агрономия дисциплина «Адаптивные системы защиты растений» относится к вариативной (профильной) части профессионального цикла, дисциплина по выбору студента. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные у студентов после изучения дисциплины «Система защиты растений» при получении высшего профессионального образования.

Для качественного усвоения дисциплины магистр должен:

- *знать* технологии выращивания сельскохозяйственных культур, биоэкологи, вредоносности основных вредителей и болезней и методов защиты растений от них.
- *уметь* разрабатывать и внедрять в производство прогрессивные системы защиты сельскохозяйственных культур.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Готовность оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции» (ПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: современные проблемы агрономии, профессиональную политику в области производства безопасной растениеводческой продукции

уметь: применять разные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства, разрабатывать адаптивно-ландшафтные системы земледелия для сельскохозяйственных предприятий.

владеть: методами оценки состояния агрофитоценозов и корректирует технологию сельскохозяйственных культур в зависимости от погодных условий

4. Структура и содержание дисциплины «Адаптивные системы защиты растений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов, из них аудиторная работа – 56 ч., самостоятельная работа – 124 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины «Адаптивные системы защиты растений»

№ п/п	Тема занятия, содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоя- тельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма	Мак балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 семестр									
1	Экологические принципы построения системы защиты основных с.-х. культур от вредителей и болезней.	1	ЛЗ	П	2	2	ТК	УП	
2	Фитомониторинг за состоянием агроценозов.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
3	Принципы разработки адаптивной системы защиты растений.	3	ЛЗ	В	2	2	ВК	КЛ	5,6
4	Биологический метод защиты растений от вредителей и болезней.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
5	Адаптивная система защитных мероприятий озимых и яровых зерновых культур от вредителей и болезней.	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
6	Адаптивная система защитных мероприятий зернобобовых культур от вредителей и болезней.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
7	Адаптивная система защитных мероприятий подсолнечника от вредителей и болезней.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
8	Адаптивная система защитных мероприятий	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	

	горчицы и других масличных крестоцветных культур от вредителей и болезней.								
9	Адаптивная система защитных мероприятий картофеля от вредителей и болезней.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
10	Адаптивная система защитных мероприятий лука от вредителей и болезней.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
11	Адаптивная система защитных мероприятий моркови от вредителей и болезней.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
12	Адаптивная система защитных мероприятий капусты от вредителей и болезней.	12	ЛЗ	П	2	2	ТК	ПО	
13	Адаптивная система защитных мероприятий овощных культур закрытого грунта от комплекса вредных нематод, болезней и вредителей	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
14	Адаптивная система защитных мероприятий семечкового сада от вредителей и болезней. Адаптивная система защитных мероприятий косточкового сада и система защитных мероприятий ягодных культур от вредителей и болезней.	14	ЛЗ	П	2	2	ТК	ПО	
15	Адаптивная система защитных мероприятий по защите посевов от многоядных вредителей.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
16	Итоговое занятие. Адаптивная система защитных мероприятий зерна и продуктов его переработки при хранении	16	ЛЗ	ДИ				РК ТР	24 5,6
	Выходной контроль						ВыхК	Э	14,4
					56	124			56

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, ДИ – деловая игра.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, лабораторные работы профессиональной направленности, деловые игры.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 20 % аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20 %).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации

Вопросы входного контроля

1. Теоретические основы интегрированной защиты растений.
 - 1). Возникновение и развитие концепции интегрированной защиты растений.
 - 2). Энергетические ресурсы организмов.
 - 3). Климатические факторы.
 - 4). Эдафический фон.
 - 5). Внутривидовые отношения.
 - 6). Межвидовые отношения.
 - 7). Антропогенные факторы.
 - 8). Значимость факторов среды в жизнеобеспечении организмов.
 - 9). Специфика агроэкосистем.
 - 10). Динамика популяций вредных видов.
 - 11). Фитосанитарный контроль – составная часть интегрированной защиты растений.
 - а). Назначение фитосанитарной диагностики.
 - б). Концепция фитосанитарной диагностики.
 - в). Содержание и организация сбора фитосанитарной информации
 - 12). Принципы и этапы разработки интегрированной защиты растений.
 - а). Методы и средства защиты растений от вредных организмов и их экологическая оценка.
 - б). Принципы разработки системы защиты растений.
 - в). Этапы разработки системы защиты растений.

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Система защиты растений. Ее связь с другими агрономическими дисциплинами;
2. Возникновение и развитие защиты растений;
3. Системы, их признаки и свойства;
4. Экологическая система, ее компоненты и функционирование;
5. Агроэкологическая система, ее компоненты и функционирование;
6. Отличия агроэкосистем от экологических систем;
7. Интегрированная защита растений как составная часть системы земледелия;
8. Интегрированная защита растений как составная часть системы ведения хозяйства;
9. Фитосанитарный контроль как составная часть интегрированной защиты растений, его цель, методы;
 1. Структурообразующие элементы системы защиты растений;
 2. Теоретические основы интегрированной защиты растений;
 3. Энергетические ресурсы. Их роль в регуляции и вредоносности фитофагов и патогенов;
 4. Эдафический фон и его роль в размножении вредителей и болезней;
 5. Внутривидовые отношения живых организмов и их значение в размножении и вредоносности;
 6. Межвидовые отношения живых организмов и их значение в размножении и вредоносности;
 7. Значение антропогенного фактора в размножении и вредоносности вредителей и болезней;
 8. Принципы и этапы разработки системы защиты растений;
 9. Пути формирования агроценозов полевых культур;
 10. Агроэкосистемы с максимально возможным стабильным фитосанитарным состоянием;
 11. Доминантные виды фитофагов и патогенов и их роль в разработке интегрированной защиты;
 12. Планирование фитосанитарного контроля;
 13. Планирование профилактических и истребительных мероприятий;
 14. Агроэкологическое и экономическое обоснование структурообразующих систему защиты растений мероприятий:
 - Агротехнических приемов: основных и возможно дополнительных;
 - Применение способов активизации природных энтомофагов
 - Применение микробиологических препаратов и метода сезонной колонизации энтомофагов в агроценозах и защищенном грунте;
 - Использование химических средств защиты растений;

- Использование устойчивых к вредителям и болезням сортов с.-х. культур;
15. Интеграция методов и средств защиты растений:
- Интеграция по отраслям растениеводства;
 - Интеграция по культурам;
 - Интеграция по доминантным видам вредителей и болезней;
16. Организация и реализация системы защиты растений.

Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Разработать систему защиты от комплекса вредителей и болезней: мягкой яровой пшеницы в севообороте № 1 (доминантные вредители: вредная черепашка, хлебный жук-кузька; болезни: листовая бурая ржавчина, пыльная головня).

2. Мягкой яровой пшеницы в севообороте № 5 (доминантные вредители: шведская и гессенская мухи, обыкновенный хлебный пилильщик, злаковые тли; болезни: мучнистая роса, твердая головня, листовая бурая ржавчина).

3. Твердой яровой пшеницы в севообороте № 2 (доминантные вредители: вредная черепашка, пьявица, полосатая хлебная блоха, серая зерновая совка; болезни: корневые гнили, пыльная головня).

4. Озимой пшеницы в севообороте № 5 (доминантные вредители: шведская и гессенская мухи, озимая совка; болезни – септориоз, бурая ржавчина).

5. Озимой пшеницы в севообороте № 2 (доминантные вредители: вредная черепашка, хлебный жук-кузька; болезни: полосатая мозаика, мучнистая роса, листовая бурая ржавчина).

6. Ячменя в севообороте № 4 (доминантные вредители: шведская муха, пьявица, хлебная полосатая блоха, стеблевые хлебные блошки; болезни – гальминтоспориозы, головня).

7. Твердой яровой пшеницы в севообороте № 1 (доминантные вредители: вредная черепашка, пшеничный трипс, обыкновенный хлебный пилильщик; болезни: пыльная головня, корневые гнили).

8. Гороха в севообороте №5 (доминантные вредители: гороховая плодоярка, гороховая тля; болезни: мучнистая роса, аскохитоз, ржавчина).

9. Гороха в севообороте № 7 (доминантные вредители: гороховая зерновка, гороховая тля; фузариоз, корневая гниль, бактериоз, аскохитоз).

10. Люцерны, выращиваемой на семена в севообороте № 8 (доминантные вредители: луговой мотылек, фитономус, Тихиус, люцерновая толстоножка, люцерновый клоп; болезни: корневые гнили, ржавчина, мучнистая роса).

11. Люцерны, выращиваемой на семена в севообороте № 8 (доминантные вредители: фитономус, люцерновая псиллида, люцерновый клоп; болезни: корневые гнили, мучнистая роса).

12. Сахарной свеклы в севообороте № 3 (доминантные вредители: свекловичные блошки, серый свекловичный долгоносик, корневая свекловичная тля; болезни: церкоспороза, мучнистая роса).

13. Подсолнечника в севообороте № 6 (доминантные вредители: подсолнечниковая огневка, песчаный медляк, луговой мотылек; болезни: ложная мучнистая роса, белая и серая гнили).

14. Горчицы в севообороте № 2 (доминантные вредители: крестоцветные клопы, крестоцветные блошки, горчичный листоед, рапсовый пилильщик; болезни:

15. Картофеля в севообороте № 9 (доминантные вредители: колорадский жук, щелкуны; болезни: фитофтороз, макроспориоз, альтернариоз, бактериальная кольцевая гниль).

16. Капусты в севообороте № 8 (доминантные вредители: крестоцветные блошки, капустная моль, капустная совка; болезни: черная ножка, сосудистый бактериоз, слизистый бактериоз).

17. Капусты в севообороте № 9 (доминантные вредители: крестоцветные блошки, репная белянка, капустная тля; болезни: фомоз, альтернариоз, сосудистый бактериоз).

18. Лука в севообороте № 9 (доминантные вредители: луковая муха, журчалка, луковый скрытохоботник; болезни: ложная мучнистая роса, шейковая гниль).

19. Семечкового сада (доминантные вредители: зеленая яблонная тля, яблонная запятовидная щитовка, букарка, боярышница, кольчатый шелкопряд; болезни: парша, мучнистая роса, млечный блеск).

20. Семечкового сада (доминантные вредители: яблонный цветоед, казарка, непарный шелкопряд; болезни: плодовая гниль, церкоспороз, розеточность).

21. Семечкового сада (доминантные вредители: яблонная плодожорка, яблонный пилильщик, яблонная моль, непарный шелкопряд; болезни: черный рак, парша, ржавчина).

22. Косточкового сада (доминантные вредители: вишневый слизистый пилильщик, вишневая муха, кокомикоз и др.).

Севообороты в богаре (специализация – зерновое направление):

5-ти польный

- пар чистый, 2- озимые, 3-яровая пшеница, 4- просо, 5- ячмень.

6-ти польные

2.1 – пар чистый, 2- озимые, 3- яровая пшеница, 4- просо, 5- ячмень, 6- горчица.

3.1 – пар чистый и занятый, 2 – озимые, 3 – сахарная свекла, 4 - яровая пшеница; 5 – просо, 6 – ячмень.

4.1 – пар чистый, 2 – озимая пшеница, 3 – яровая пшеница, 4 - кукуруза, 5 – яровая пшеница, 6 – ячмень

7-ми польные

5.1 – пар чистый, 2 – озимые, 3 – яровая пшеница, 4 – зернобобовые, 5 – озимые или яровая пшеница, 6 – ячмень, овес, 7 – подсолнечник.

6.1 – пар чистый, 2 – озимые, 3 – яровая пшеница, 4 – просо, 5 – яровая пшеница, 6 – ячмень, 7 – подсолнечник.

7.1 – горох, 2 – озимая или яровая пшеница, 3 – ячмень или просо, 4 – яровая пшеница, 5 – кукуруза, 6 – ячмень.

Севообороты в орошении (специализация – овощи, картофель)

8.1 – яровая пшеница с посевом люцерны, 2 и 3 – люцерна, 4 – капуста, 5 – огурцы, 6 – помидоры, 7 – столовые корнеплоды, 8 – лук, 9 – капуста ранняя + кукуруза на силос, 10 – картофель.

9.1 – ячмень с подсевом люцерны, 2 и 3 – люцерна, 4 – капуста, 5 – огурцы, 6 – помидоры, 7 – столовые корнеплоды, 8 – лук, 9 – капуста ранняя + кукуруза на силос, 10 – картофель.

Севооборот (специализация – кормопроизводство)

10– Яровая пшеница или ячмень с подсевом люцерны, 2,3 и 4 – люцерна, 5 – кукуруза на зеленый корм, 6 – озимая рожь на зеленый корм, 7 – кормовые корнеплоды, 8 – ½ поля – кукуруза на зерно и ½ поля – кукуруза + суданская трава.

Вопросы выходного контроля.

1. Система защиты растений. Ее связь с другими агрономическими дисциплинами;
2. Возникновение и развитие защиты растений;
3. Системы, их признаки и свойства;
4. Экологическая система, ее компоненты и функционирование;
5. Агроэкологическая система, ее компоненты и функционирование;
6. Отличия агроэкосистем от экологических систем;
7. Интегрированная защита растений как составная часть системы земледелия;
8. Интегрированная защита растений как составная часть системы ведения хозяйства;
9. Фитосанитарный контроль как составная часть интегрированной защиты растений, его цель, методы;
17. Структурообразующие элементы системы защиты растений;
18. Теоретические основы интегрированной защиты растений;
19. Энергетические ресурсы. Их роль в регуляции и вредоносности фитофагов и патогенов;
20. Эдафический фон и его роль в размножении вредителей и болезней;

21. Внутривидовые отношения живых организмов и их значение в размножении и вредоносности;
22. Межвидовые отношения живых организмов и их значение в размножении и вредоносности;
23. Значение антропогенного фактора в размножении и вредоносности вредителей и болезней;
24. Принципы и этапы разработки системы защиты растений;
25. Пути формирования агроценозов полевых культур;
26. Агрэкоэкосистемы с максимально возможным стабильным фитосанитарным состоянием;
27. Доминантные виды фитофагов и патогенов и их роль в разработке интегрированной защиты;
28. Планирование фитосанитарного контроля;
29. Планирование профилактических и истребительных мероприятий;
30. Агрэкоэкологическое и экономическое обоснование структурообразующих систему защиты растений мероприятий:
 - Агротехнических приемов: основных и возможно дополнительных;
 - Применение способов активизации природных энтомофагов
 - Применение микробиологических препаратов и метода сезонной колонизации энтомофагов в агроценозах и защищенном грунте;
 - Использование химических средств защиты растений;
 - Использование устойчивых к вредителям и болезням сортов с.-х. культур;
31. Интеграция методов и средств защиты растений:
 - Интеграция по отраслям растениеводства;
 - Интеграция по культурам;
 - Интеграция по доминантным видам вредителей и болезней;
32. Организация и реализация системы защиты растений.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений : учебное пособие / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков; Международная ассоциация "Агрообразование" . - М. : КолосС, 2006. - 248 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0368-3
2. Защита растений от вредителей: учебник / И. В. Горбачев, В. В. Гриценко, Ю. А. Захваткин ; ред. В. В. Исаичев. - М. : Колос, 2002. - 472 с. : ил. - ISBN 5-10-003662-1 : 180 р., 165.00 р.

б) Дополнительная литература

1. Актуальные проблемы экологии, защиты растений и экологического земледелия : материалы / ФГОУ ВПО СГАУ., Международная научно-практическая конференция (Саратов) . - Саратов : Наука, 2009. - 288 с. - ISBN 978-5-91272-851-8 : 35 р.
2. Атлас основных видов сорных растений России : учебное пособие / В. Н. Шептухов, Р. М. Гафуров, Т. В. Папаскири. - М. : КолосС, 2009. - 192 с. : цв.ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0609-9 : 495.55 р.
3. Баздырев, Геннадий Иванович. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений : учебное пособие / Г. И. Баздырев. - М. : КолосС, 2004. - 328 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0150-8 : 220 р.
4. Вестник защиты растений. Plant protection news : научно-теоретический журнал. № 4, 2007 г. / ВИЗР. - СПб. ; Пушкин : ВИЗР, 2007. - 72 с. - ISBN 1727-1320 : 200 р.
5. Вестник защиты растений. Plant protection news : научно-теоретический журнал. № 1, 2008 г. / ВИЗР. - СПб. ; Пушкин : ВИЗР, 2008. - 60 с. - ISBN 1727-1320 : 200 р.
6. Всероссийская научная конференция (22-27 сент. 2008 г.; Петрозаводск). Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: научное издание. Ч. 3. Молекулярная систематика и биосистематика. Флора и систематика высших растений. Палеоботаника. Культурные и сорные растения. Ботаническое ресурсоведение и фармакогнозия. Охрана растительного мира / Русское ботаническое общество. Отд. биолог. наук РАН, Карельский научный центр РАН, Санкт-Петербургский научный центр РАН, Петрозаводский гос. ун-т. , Съезд Русского ботанического общества (№ 12 ;) . - Петрозаводск : [б. и.], 2008. - 417 с. : ил. - ISBN 978-5-9274-0329-5 : Б. ц.
7. Глубокова, Наталия Сергеевна. Агробиологические особенности борьбы с сорными растениями в посевах семенной люцерны при орошении.: автореферат дис. ... / Н. С. Глубокова. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2006. - 27 с.
8. Земледелие в Среднем Поволжье : учебное пособие / Е. Д. Казаков [и др.]. - М. : Колос, 2008. - 308 с. : ил., вкл. л. - ISBN 978-5-10-004014-9 : 190 р.
9. Зинченко, В. А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность : учебное пособие / В. А. Зинченко. - М. : КолосС, 2007. - 232 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0522-1 : 202.75 р., 160.50 р.
10. Овощеводство защищенного грунта : методические указания / ФГОУ ВПО СГАУ ; сост. : Ю. К. Земскова, В. М. Барадчева. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2005. - 32 с. - 5.09 р.
11. Практикум по агрометеорологии : учебное пособие / В. А. Сенников [и др.] ; Международная ассоциация "Агрообразование" . - М. : КолосС, 2006. - 215 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0391-8

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы. Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

1. Официальный сайт Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева

2. [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.timacad.ru](http://www.timacad.ru).

3. Информационная сеть сельскохозяйственных предприятий стран Балтийского моря [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.agro39.ru](http://www.agro39.ru).

4. Сельскохозяйственный отраслевой сервер [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.agromage.com](http://www.agromage.com).

5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.mcx.ru](http://www.mcx.ru).

6. Официальный сайт Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору («Россельхознадзора») [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.fsvps.ru](http://www.fsvps.ru).

7. Единый портал Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский сельскохозяйственный центр» («Россельхозцентр») в режиме реального времени [Электронный ресурс] - [URL: htth://rosselhoccenter.ru](http://rosselhoccenter.ru).

8. Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» («Госсорткомиссия») [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.gossort.com](http://www.gossort.com).

9. Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Центр агрохимической службы «Калининградский» [Электронный ресурс] - [URL: htth://agrohim.vdnh.ru](http://agrohim.vdnh.ru).

10. Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Калининградский государственный технический университет» [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.klgtu.ru](http://www.klgtu.ru).

11. Поисковые системы: Яндекс, Agropoisk, Google, Mail. Ru, Rambler.

12. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] - [URL: e - libraru.ru](http://elibraru.ru).

13. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) [Электронный ресурс] - [URL: htth://www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru).

14. Базы данных: Гарант, Консультант плюс.

15. Электронные версия научных журналов: <http://www.maikonline.com/maik/showArticle.do?aid=VAFMLP85AA&lang=ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении учетов и обследований посевов по защите растений используются энтомологические сачки, учетные рамки, пинцеты, Для определения состава живых объектов агроценозов используются энтомологические коллекции, гербарии, фитопатологические коллекции, бинокляры, микроскопы, определители насекомых, болезней, сорных растений, энтомологические иглы и т.д.

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

- лабораторные приборы и оборудование: вытяжные шкафы, сушильные шкафы, технические весы, аналитические весы, фотоэлектроколориметры, иономеры, водяные бани, встряхиватели, оборудование для гранулометрического анализа; пробирки, мерные колбы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110400.68 «Агрономия».