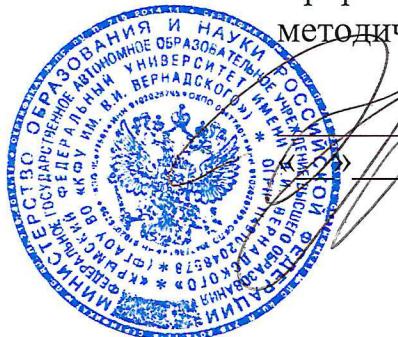


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)

«Утверждаю»

Проректор по учебной и
методической деятельности

В.О Курьянов
2015 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ для поступления на обучение по
образовательной программе высшего образования – программе
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**Направление – 35.06.01 Сельское хозяйство
Профиль – 06.01.01 Общее земледелие, растениеводство**

Симферополь 2015 г.

Разработчики программы:

Николаев Е.В. – зав. кафедрой растениеводства, селекции, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, д.с.-х.н., профессор;
Осенний Н.Г. – зав. кафедрой земледелия, общей и неорганической химии, к.с.-х.н., профессор.

Утверждено решением Ученого Совета агрономического факультета от
16 апреля 2015 года, протокол № 1

Председатель Ученого Совета



Мельников М. М.

1. Пояснительная записка.

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, научная специальность 06.01.01 – Общее земледелие растениеводство.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистра или специалиста).

Целью программы вступительных испытаний является проверка знаний, умений и навыков, полученных выпускниками при освоении дисциплин профессионального цикла «Земледелие, ОНИВА (специалитет), а также Адаптивно-ландшафтные системы земледелия (магистратура).

Задачи программы заключаются в проверке и оценке знаний, умений и навыков, приобретенных при освоении следующих компетенций:

- способность понимать сущность современных проблем агрономии, научно-технологическую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции;

- владение методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях;

- владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий;

- способность оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции;

- готовность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства;

- способность использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;

- способность разработать адаптивно-ландшафтные системы земледелия для сельскохозяйственных предприятий;

- способность обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции;

- готовность использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах;

- способность обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов;

- способность самостоятельно организовать и провести научные исследования с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов.

2. Критерии оценки знаний поступающих в аспирантуру.

При выставлении оценок на вступительном экзамене в аспирантуру используют следующие критерии, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Критерии выставления оценок на вступительном экзамене в аспирантуру

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Поступающий не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознанно и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач.
	Поступающий не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи.
«ХОРОШО»	<p>Поступающий продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; b) решать СТАНДАРТНЫЕ задачи. <p>Поступающий продемонстрировал либо:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) полное фактологическое усвоение материала; b) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; c) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Поступающий продемонстрировал либо:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, b) НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, c) НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения. <p>Поступающий на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, b) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Поступающий на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p> <p>Поступающий НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p>

3. Содержание программы.

Тема № 1 «Земледелие как отрасль с.-х. производства, его особенности и основные этапы развития»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Земледелие как наука, задачи и объекты исследований.

2. Роль отечественных ученых в развитии земледелия.

3. Содержание дисциплин, включенных во вступительные испытания в аспирантуру по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

1.1. Земледелие как наука – задачи, объекты и методы исследований.

Место земледелия среди других агрономических наук. Роль отечественных ученых в развитии земледелия. Земледелие – наука о рациональном использовании земли и защите ее от эрозии, о закономерностях воспроизводства плодородия почвы и приемах его эффективного использования для получения высоких и устойчивых урожаев.

Почвозащитная направленность и экологическая устойчивость интенсивного земледелия как условия и исходные положения для расширенного воспроизводства плодородия почвы. Учение о плодородии, о взаимоотношениях культурных растений с почвой и другими факторами среды. Сохранение земли и рациональное ее использование как основного средства производства для получения максимальных и устойчивых урожаев высокого качества. Экологические проблемы земледелия.

Тема № 2 «Научные основы земледелия»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Факторы жизни растений и законы земледелия.

2. Оптимизация условий жизни растений.

3. Пути воспроизводства плодородия почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия.

2.1. Факторы жизни растений и законы земледелия. Земные и космические факторы жизни растений как материальная основа земледелия. Требования культурных растений к основным факторам и условиям жизни и особенности их использования. Почва как посредник культурных растений в использовании факторов жизни. Зависимость урожая от растений, почвы, климата и производственной деятельности человека.

Законы земледелия как его теоретическая основа. Законы равнозначимости и независимости факторов жизни. Закон ограничивающего фактора (закон минимума). Закон минимума, оптимума, максимума и закон совокупного действия факторов жизни растений – основа системного подхода к земледелию. Закон возврата как одна из основ воспроизводства почвенного плодородия и повышения урожайности растений. Использование законов земледелия в практике современного сельского хозяйства. Необходимость приме-

нения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, направленных на рациональное использование агроландшафтов, защиту почвы от эрозии, воспроизводство се плодородия, рост урожайности сельскохозяйственных культур и повышение качества продукции. Достижения науки и передового опыта по повышению плодородия почвы и урожайности с.-х. культур при разных формах собственности и хозяйствования.

2.2. Оптимизация условий жизни с.-х. растений. Водный режим почвы. Значение влаги в различные периоды жизни растений Эвапотранспирация и факторы, ее определяющие. Категории и формулы почвенной воды.

Типы водного режима. Баланс воды в корнеобитаемом слое почвы в различных зонах страны. Зависимость водного режима от агрофизических свойств почвы и агрометеорологических условий. Районирование территории России по влагообеспеченности. Пути регулирования водного режима почвы в земледелии. Влагонакопительные мероприятия: лесомелиорация, снежная мелиорация, орошение и др.

Воздушный режим почвы. Состав атмосферного и почвенного воздуха. Значение кислорода и углекислого газа в жизни растений и почвенной биоты. Геологический и биологический круговорот СО₂. Факторы газообмена между почвой и приземным слоем атмосферы. Приемы регулирования воздушного режима почв.

Питательный (пищевой) режим почвы. Современные взгляды на питание растений. Потребность с.-х. культур в различных элементах минерального питания. Роль почвенной микрофлоры в жизнедеятельности культурных растений. Доступность растениям и коэффициент использования ими азота, фосфора и калия из почвы, промышленных и местных удобрений. Роль различных видов с.-х. растений в изменении питательного режима почв.

Динамика макроэлементов почвы. Процессы превращения почвенного азота (аммонификация, нитрификация, денитрификация) и условия, их определяющие.

2.3. Воспроизводство плодородия почв в земледелии. Современное понятие о плодородии и окультуренности почвы. Учение о плодородии почвы как научная основа земледелия. Показатели плодородия почв.

Биологические показатели плодородия почвы: содержание, запасы и состав органического вещества почвы, состав почвенной биоты и ее активность, фитосанитарное состояние почвы (наличие сорняков, вредителей и возбудителей болезней). Связь биологических показателей с другими показателями плодородия почвы и с урожайностью с.-х. культур.

Пути улучшения биологических показателей плодородия почвы. Роль с.-х. культур, органических и минеральных удобрений, а также известкования и механической обработки в изменении биологических показателей почвы.

Агрофизические показатели плодородия почвы: гранулометрический (механический) состав, плотность, структура, строение, мощность пахотного слоя и их взаимосвязь. Приемы регулирования.

Агрохимические показатели плодородия почв: содержание в почве подвижных форм питательных веществ, реакция почвенной среды, наличие тяжелых металлов и токсических веществ.

Уровни воспроизводства плодородия в зависимости от конкретных почвенных условий и степени интенсивности земледелия. Простое воспроизводство – обязательное условие практического земледелия. Расширенное воспроизводство плодородия почв как необходимое условие непрерывного увеличения производства продукции в сельском хозяйстве.

Тема № 3 «Сорные растения и меры борьбы с ними»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Биологические особенности и классификация сорных растений.
2. Методы учета засоренности посевов, краткая характеристика и репрезентативность.
3. Комплексные меры борьбы с сорняками в различных агрофитоценозах.

3.1. Биологические особенности и классификация сорных растений.
Понятие о сорных растениях, засорителях и их происхождение.

Агрофитоценоз, его компоненты и элементы структуры. Экология сорняков. Вред, причиняемый сорняками. Взаимоотношения между культурными и сорными растениями: изменение микроклиматических и почвенных условий, механическое воздействие, паразитизм, аллелопатия. Вредоносность сорняков. Уровни вредоносности сорняков. Критические фазы развития культурных растений относительно состояния и обилия сорняков в посевах. Влияние основных факторов интенсификации земледелия на изменение засоренности посевов.

Биологические особенности сорняков. Сорняки как индикаторы среды обитания. Классификация сорняков по способу питания, продолжительности жизни, способу размножения и местообитанию. Характеристика злостных сорняков, часто встречающихся в агрофитоценозах, основных почвенно-климатических зон России, их семян и всходов.

3.2. Методы учета засоренности посевов, краткая характеристика и репрезентативность.

Методы учета засоренности посевов, урожая и почвы; их краткая характеристика и репрезентативность. Картирование засоренности посевов, техники проведения картирования и его периодичность. Использование карты засоренности и посевов при разработке системы мероприятий при борьбе с сорняками в севооборотах.

3.3. Комплексные меры борьбы с сорняками в различных агрофитоценозах. Классификация мер борьбы с сорняками. Мероприятия по предупреждению засоренности полей. Очистка семенного материала. Подготовка и хранение органических удобрений. Использование кормов. Борьба с сорняками на необрабатываемых землях. Карантинные мероприятия.

Истребительные мероприятия. Уничтожение сорных растений в системе основной и предпосевной обработок почвы. Борьба с сорняками в посевах с.-х. культур. Дифференциация механических способов борьбы с сорняками в зависимости от типа и уровня засоренности полей и почвенно-климатических условий.

Биологические меры борьбы с сорняками. Состояние и перспективы использования фитофагов, фитопатогенных микроорганизмов и антибиотиков для уничтожения и подавления сорных растений.

Экологические меры. Влияние свойств почвы и почвенного раствора на видовой состав синузии в агрофитоценозе. Действие минеральных удобрений и извести на обилие и видовой состав сорняков.

Фитоценотические меры борьбы. Конкурентоспособность культурных растений в агрофитоценозах и пути ее повышения (подбор культур и сортов, густота стояния культур, сроки и способы посева, влияние удобрений, известкования и мелиорации земель). Роль севооборотов в подавлении сорняков и повышении конкурентоспособности культурных растений.

Химические меры борьбы с сорняками. Общие условия применения гербицидов. Классификация гербицидов. Характеристика наиболее распространенных и перспективных гербицидов. Применение гербицидов в посевах основных культур (дозы, способы и условия наиболее эффективного применения). Применение гербицидов на лугах и пастбищах. Способы усиления действия гербицидов.

Тема № 4 «Научные основы и принципы построения современных севооборотов»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Основные термины, понятия и определения.
2. Оценка полевых культур как предшественников.
3. Классификация и проектирование систем севооборотов.

4.1. Научные основы севооборотов. Основные понятия и определения – севообороты, структуры посевной площади, с.-х. угодья, монокультура и т.п. Севооборот как организационно-технологическая основа земледелия. История развития учения о севообороте.

Отношение сельскохозяйственных растений к бессменной и повторной культуре. Повторная культура кукурузы, конопли, картофеля, риса и других растений. Оценка повторной культуры отдельных растений в связи со специализацией с.-х. производства. Пути преодоления снижения урожайности при повторном возделывании с.-х. культур.

Основные причины, вызывающие необходимость чередования культур в зависимости от зоны и уровня интенсификации земледелия.

Биологические, физические, химические и экологические причины необходимости чередования культур. Севооборот как средство регулирования и воспроизводства биологических факторов плодородия: органического вещества, почвенной биоты и фитосанитарных свойств почвы.

4.2. Оценка полевых культур как предшественников. Пары, их классификация и роль в севообороте. Агротехническая и экономическая эффективность чистых и занятых паров в отдельных, природно-экономических зонах. Условия эффективного использования различных видов паров: климат и плодородие почвы, степень и тип засоренности полей, степень интенсификации земледелия.

Принципы оценки и ценность различных культур в качестве предшественников в зависимости от зональных условий, уровня интенсификации земледелия, плодородия почвы и общей культуры земледелия. Агротехническое значение многолетних трав и место их в севообороте. Почвозащитная роль различных полевых культур и разных видов паров по зонам страны.

4.3. Классификации и проектирование систем севооборотов. Классификация севооборотов по их хозяйственному назначению (типы севооборотов) и соотношению групп культур и паров (виды севооборотов). Основные звенья полевых, кормовых и специальных севооборотов. Принципы их построения (плодосменность, совместимость и самосовместимость, экономическая и биологическая целесообразность, специализация, уплотненность посевов).

Введение и освоение севооборотов. Порядок введения севооборотов. План освоения севооборота. Составление переходных и ротационных таблиц. Понятие о гибкости севооборота. Причины нарушения севооборотов и меры по их предупреждению.

Тема № 5 «Экологически безопасные технологии обработки почвы в адаптивном земледелии»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Теоретические основы и задачи обработки почвы.
2. Системы обработки почвы в севообороте различной специализации.
3. Минимизация обработки почвы и прямой посев.

5.1. Теоретические основы и задачи обработки почвы. Основные понятия и определения. Задачи обработки почвы при различных уровнях интенсификации земледелия. Роль русских ученых П.А. Костычева, М.Г. Павлова, М.Г. Чижевского, А. Д. Измаильского, В.Р. Вильямса, Т.С. Мальцева, А.И. Бараева, Б.А. Доспехова, В.П. Гордиенко и др. в развитии научных основ обработки почвы. Ландшафтный дифференцированный характер системы обработки почвы. Высококачественная научно обоснованная обработка почвы – важное условие эффективного использования почвенного плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Роль почвозащитной системы обработки в предупреждении эрозии. Почвозащитная и энергосберегающая направленность механической обработки – одно из основных условий рационального использования земли и дальнейшего совершенствования систем земледелия.

5.2. Система обработки почвы в севооборотах различной специализации. Принципы построения системы обработки почвы в севообороте, Классификация систем обработки почвы.

Система обработки почвы под яровые культуры. Зяблевая обработка и ее теоретические основы. Противоэррозионная направленность зяблевой обработки почвы в севооборотах различных агроландшафтов.

Основная обработка почвы после культур сплошного посева. Агротехническое значение лущения живня. Условия, определяющие эффективность сроков, глубины лущения и основной обработки. Дифференциация способов и глубины обработки зяби в зависимости от ландшафтных условий, засоренности полей, возделываемой культуры, предшественника и состояния поля. Полупаровая обработка почвы и паровая противоэррозионная обработка почвы. Обработка почвы после пропашных культур и многолетних трав. Система паровой обработки почвы под яровые культуры.

Предпосевная обработка почвы, ее главные задачи. Приемы и орудия предпосевной обработки в зависимости от зональных почвенно-климатических условий, особенностей возделывания культур, предшественников, степени уплотнения почвы и засоренности. Прикатывание в системе предпосевной обработки почвы под яровые на полях, не обрабатываемых осени.

5.3. Минимализация обработки почвы и прямой посев. Минимальная обработка почвы и ее основные направления. Уменьшение уплотняющего действия тяжелых машин, орудий и ускорение сроков проведения полевых работ.

Минимализация основной, предпосевной обработок почвы путем совмещения операций, минимализация обработки чистых и занятых паров и пропашных культур. Взаимосвязь минимализации обработки почвы с развитием механизации и химизации сельскохозяйственного производства. Важнейшие условия эффективного применения минимализации обработки на разных по плодородию и гранулометрическому составу почвах.

Агротехническая, экономическая и энергетическая оценка приемов минимализации обработки почвы.

Тема № 6 «Научные основы защиты почв от эрозии и дефляции»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Виды деградации земель, их проявление и вредоносность.
2. Комплексная защита почв от деградации.

6.1. Виды деградации земель, их проявление и вредоносность. Районы распространения водной эрозии, дефляции почв и ее совместного проявления.

Деградация земель – одна из основных причин устойчивого снижения площади сельскохозяйственных угодий в стране.

Эрозия как результат нерационального использования почвы в земледелии.

Ущерб, причиняемый водной эрозией и дефляцией почв. Закономерности формирования стока и дефляции почв. Научные принципы и технологии повышения плодородия эродированных почв в ландшафтном земледелии.

Противоэрозионная организация территории, агротехнические приемы, гидротехнические, лесомелиоративные мероприятия – элементы повышения противоэрозионной устойчивости почвы.

6.2. Комплексная защита почв от деградации. Особенности современных технологий возделывания полевых культур в почвозащитных севооборотах. Оценка полевых культур с точки зрения противоэрозионного эффекта. Форма и ориентация полей и почвозащитных севооборотов. Буферные полосы и кулисы. Полосное размещение культур в полях севооборота и практика залужения эрозионноопасных земель.

Контурно-мелиоративная организация территории склоновых земель на ландшафтной основе. Почвозащитная роль полевых культур и разных видов паров.

Обработка почвы в эрозионных агроландшахтах. Контурная обработка. Сочетание безотвальной и отвальной обработок. Обработка почвы с устройством водозадерживающего микрорельефа: гребнистая вспашка, лункование, прерывистое бороздование, щелевание, кротование и т. д.

Противоэрозионная обработка почвы в районах проявления дефляции почвы. Роль стерни, комковатости поверхности поля, полосного размещения культур и кулисного пара в предотвращении ветровой эрозии. Противоэрзийная полосная основная и предпосевная обработка почвы с сохранением стерни и других растительных остатков на поверхности почвы. Плоскорезная обработка почвы в севооборотах и комплекс машин для ее выполнения. Комплекс почвозащитных мероприятий, применяемый при совместном проявлении водной эрозии и дефляции почв.

Тема № 7 «Методические подходы и принципы разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Понятие, сущность и история развития систем земледелия.
2. Научно-практические основы современных систем земледелия.

7.1. Понятие, сущность и история развития систем земледелия. Понятие о системе ведения хозяйства и системе земледелия. Цели и задачи систем земледелия. Сущность систем земледелия как научно обоснованного агрономического комплекса.

История развития учения о системах земледелия. Основные признаки классификации систем земледелия. Типы и виды систем земледелия. Сущность и характеристика примитивных, экстенсивных, переходных и интенсивных систем земледелия.

Роль отечественных ученых в развитии учения о системах земледелия.

7.2. Научные основы современных систем земледелия. Сущность современных систем земледелия. Методические и теоретические основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Агроландшафт как основа организации систем земледелия.

Структура систем земледелия. Основные блоки и звенья систем земледелия, их взаимосвязь. Природоохранная организация землепользования хозяйства и система севооборотов. Система удобрения. Система обработки почвы. Система защиты растений. Система семеноводства. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Система мелиоративных мероприятий. Система обустройства природных кормовых угодий.

Особенности систем земледелия в различных природных зонах России.

Тема № 7 «Общие вопросы растениеводства»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Биологическая классификация полевых культур.
2. Пути управления развитием растений, урожаем и качеством продукции полеводства.
3. Принципы установления оптимальных сроков и способов посева полевых культур.

7.1. Биологическая классификация полевых культур по их отзывчивости на условия выращивания, способы обработки почвы, уровень загущения, засоренности, минерального питания.

7.2. Пути управления развитием растений, урожаем и качеством продукции полеводства. Основные закономерности и методы управления формированием урожая. Методы исследований в растениеводстве. Пути повышения эффективности и устойчивости растениеводства. Агротехнические основы повышения засухоустойчивости растений. Полегаемость растений и пути ее устранения. Биологические основы гетерозиса и использование его в растениеводстве. Повышение качества сельскохозяйственной продукции и приемами агротехники. Агротехнические приемы, улучшающие использование света полевыми культурами. Роль сорта в сельскохозяйственном производстве и требования, предъявляемые к современным сортам.

7.3. Принципы установления оптимальных сроков и способов посева полевых культур. Критерии степени загущения и установления оптимальных норм посева. Биологические, агротехнические и организационные основы сроков и способов уборки полевых культур.

Тема № 8 «Технологии возделывания полевых культур»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Хлеба 1 группы.
2. Хлеба 2 группы.
3. Зернобобовые культуры.
4. Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, новые кормовые растения.
5. Кормовые травы.
6. Масличные культуры.
7. Прядильные культуры.
8. Табак и махорка.
9. Семеноведение.

8.1. Хлеба 1 группы (пшеница яровая и озимая, рожь озимая, ячмень озимый и яровой, тритикале озимая и яровая, овес).

Роль и значение зерновых культур для развития народного хозяйства.

Общая характеристика зерновых культур. Морфологические и биологические особенности озимых и яровых хлебов и двуручек. Развитие озимых хлебов осенью и весной. Физиологические основы зимостойкости. Осенняя и зимне-весенняя гибель озимых. Меры предупреждения. Значение чистых паров в районах недостаточного увлажнения в получении высоких урожаев озимых культур. Роль занятых паров в увеличении выхода продукции с каждого гектара в районах достаточного увлажнения.

Пшеница озимая. Расширение посевов. Повышение белковости зерна. Особенности осеннего и весеннего роста. Сортовая агротехника. Озимая пшеница в орошающем земледелии. Передовой опыт и экономическая эффективность. Внедрение сортов высокой интенсивности и особенности технологии их выращивания.

Рожь озимая. Холодостойкость, зимостойкость, устойчивость к выпреванию. Способность произрастать на легких почвах. Ячмень озимый. Разностороннее использование культуры. Скороспелость. Прогнозирование полегания озимых и меры борьбы с полеганием. Создание переходящих фондов. Способы повышения биохимических и технологических качеств зерна.

Пшеница яровая. Значение пшеницы яровой как ведущей продовольственной культуры России. Особенности сортовой и зональной агротехники. Возделывание пшеницы при орошении. Повышение технологических качеств зерна. Передовой опыт и экономическая эффективность.

Ячмень яровой. Кормовой, продовольственный и пивоваренный ячмень. Приемы, повышающие технические качества ячменя. Осыпаемость зерна и особенности уборки.

Овес. Значение овса как продовольственной и кормовой культуры. Отзывчивость на увлажнение и азотные удобрения. Особенности уборки овса.

8.2 Хлеба 2 группы (кукуруза, просо, сорго, рис, гречиха).

Кукуруза. Ее значение как кормовой и зернофуражной культуры. Характеристика интенсивных гибридов кукурузы. Кукуруза в занятых парах. Особенности возделывания кукурузы на зерно и силос. Возможность повторной культуры (поукосная, пожнивная, промежуточная культура). Условия применения пунктирного посева. Использование гибридных семян и приемы их выращивания. Совместные посевы кукурузы по индустриальной технологии и при орошении.

Просо. Значение культуры и сроки посева проса. Обычный рядовой и широкорядный посевы. Особенности уборки урожая.

Сорго. Направления в культуре. Засухоустойчивость. Значение гибридных семян. Сорго-суданковые гибриды. Опыт возделывания сорго за рубежом.

Рис. Районы рисосеяния. Культура риса при постоянном и периодическом затоплении. Рис в севообороте. Специфические засорители риса и борьба

ба с ними. Особенности уборки урожая. Передовой опыт выращивания сортов высокой интенсивности.

Гречиха. Причины неустойчивости урожайности гречихи, пути ее преодоления. Особенности цветения и значение пчел в опылении гречихи. Двухфазная уборка. Передовой опыт получения высоких и устойчивых урожаев гречихи в южных районах России.

8.3. Зернобобовые культуры.

Роль зернобобовых культур в увеличении производства продовольственного зерна и белковых кормов. Биологическая фиксация бобовыми азота из воздуха и условия, повышающие ее активность. Общая характеристика зернобобовых культур. Передовой опыт получения высоких урожаев в Российской Федерации.

Горох. Продовольственная и кормовая ценность гороха. Холодостойкость и зимующие формы гороха. Особенности уборки гороха.

Соя. Народнохозяйственное значение сои. Районы ее возделывания. Расширение посевов. Пути повышения урожайности гороха. Индустриальная технология возделывания люпина, вики, кормовых бобов, чечевицы, чины, нута, фасоли.

8.4. Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, новые кормовые растения.

Сахарная свекла. Современное состояние и проблемы развития свекловодства в России. Значение односемянных, малоцветущих, высокосахаристых и урожайных сортов и гибридов свеклы. Подготовка семян. Пунктирный посев, его преимущества и условия применения. Посев, формирование густоты насаждения. Особенности агротехники свеклы при орошении. Культура на семена. Безвысадочный способ выращивания семян. Комплексная механизация в свекловодстве.

Кормовые корнеплоды. Химический состав и сравнительная кормовая ценность кормовой свеклы, моркови, брюквы и турнепса. Особенности возделывания кормовых корнеплодов. Культура на семена.

Картофель. Народнохозяйственное значение. Меры по улучшению качества продукции. Увеличение производства раннего картофеля. Культура картофеля на торфяниках и в орошаемых условиях. Меры борьбы с болезнями и вредителями продовольственного картофеля. Особенности семеноводства картофеля. Индустриальная технология производства картофеля.

Земляная груша (топинамбур). Использование для технических целей, на силос и для выпаса скота.

Бахчевые культуры. Возделывание бахчевых культур при орошении. Механизация уборки бахчевых. Производственное и кормовое значение.

8.5. Кормовые травы

Многолетние бобовые травы. Клевер красный. Типы клевера.

Подпокровные и беспокровные посевы. Выбор покровного растения. Бобово-злаковые смеси, принципы подбора компонентов. Приемы повышения семенной продуктивности клевера. Уборка семенного клевера. Люцерна. Виды люцерны. Люцерна в орошающем земледелии. Особенности семеновод-

ства люцерны. Эспарцет. Возделывание на корм и семена. Донник. Способы использования. Козлятник восточный и его возделывание.

Многолетние злаковые травы. Возделывание на корм и семена тимофеевки, овсяницы луговой, житняка, райграса и др. Биология многолетних трав.

Однолетние бобовые травы. Выращивание на корм и семена вики яровой и озимой, пельюшки, однолетнего клевера.

Однолетние злаковые травы. Выращивание на корм суданской травы, мугара, чумизы, райграса однолетнего. Принципы подбора компонентов для смешанных посевов однолетних трав. Технология промежуточных посевов однолетних трав.

8.6. Масличные культуры

Подсолнечник. Народнохозяйственное значение. Достижения российской селекции. Система семеноводства. Особенности уборки подсолнечника. Индустриальная технология выращивания подсолнечника.

Возделывание льна масличного, клещевины, земляного ореха, мака, горчицы, рапса, сафлоры, периллы, ляллеманции.

8.7. Прядильные культуры

Лен-долгунец. Современное состояние и проблемы развития льноводства в России и за рубежом. Приемы повышения выхода волокна и улучшение его качества. Размещение льна в севообороте. Особенности питания и удобрения льна. Химическая прополка посевов льна. Механизированная уборка льна-долгунца. Основы и особенности первичной обработки льняной соломы. Оценка качества льнопродукции. Пути повышения качества продукции льна-долгунца.

Конопля. Меры по увеличению производства конопли. Особенности зеленцевой культуры конопли.

8.8. Табак и махорка.

Табак и махорка. Районы распространения. Особенности биологии, качество продукции и способы его повышения. Технология выращивания и уборки.

8.9. Семеноведение.

Предмет и задачи семеноведения, связь его с другими дисциплинами. Развитие науки и контрольно-семенной службы. Семенной материал – основное средство сельскохозяйственного производства. Новое в учении о периодах и фазах развития семян.

Формирование, налив и созревание семян; физиологические и биохимические процессы. Взаимосвязь между питающими и запасающими организмами растений. Влияние экологических условий на качество семян. Возделывание культур на почвах, зараженных радионуклидами. Агрономические основы уборки семенных посевов. Механические повреждения семян и способы их уменьшения.

Требования к посевному материалу. Государственные стандарты, документация по семенам.

Морфологические признаки и физические свойства семян, их значение для очистки и сортирования. Крупность и выравненность семян, их значение для повышения урожайности.

Улучшение качества посевного материала. Принципы и технология очистки, сортирования и калибровки семян. Научные основы отбора высокоурожайных семян. Способы поточной обработки семян и их экономическая эффективность. Предпосевная обработка семян. Послеуборочное дозревание и покой семян. Прорастание семян и факторы, влияющие на него. Биологическая и хозяйственная долговечность семян.

Тема № 9 «Программирование урожая полевых культур»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Основы программирования урожайности полевых культур.
2. Исходная информация для программирования урожайности.

9.1. Основы программирования урожайности полевых культур. Фотосинтетическая деятельность в посевах, как основа формирования урожая. Факторы жизни растений и пути их оптимизации для получения запрограммированных урожаев. Развитие растений и особенности формирования урожая. Оптимизация фотосинтетической деятельности в посевах. Оптимизация корневого питания и водного режима растений.

9.2. Исходная информация для программирования урожайности. Потенциальная возможность культуры (сорт, гибрид), приход ФАР за вегетационный период. Потребность в элементах питания. Влагообеспеченность. Тепловой режим. Углеродное питание растений. Представление о математических моделях в связи с программированием урожайности.

Тема № 10 «Методы агрономических исследований»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Основные понятия. Классификация методов исследований.
2. Основные элементы полевого опыта. Планирование с.-х. эксперимента, наблюдений и учетов в опыте.
3. Техника закладки и проведения опыта.

10.1. Основные понятия. Классификации методов исследования. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Первые опытные станции и опытные поля. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований. Современное состояние опытного дела, организация и сеть опытных учреждений в России.

Сущность и принципы научного исследования. Общая классификация видов научной деятельности. Фундаментальные и прикладные исследования, взаимодействие между ними. Научные открытия, разработки и изобретения. Наблюдение и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению и эксперименту. Методология научных исследований: гипотеза, экс-

перимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение.

Классификация и характеристика основных методов исследования в научной агрономии. Лабораторные эксперименты, вегетационный и лизиметрический методы. Полевой эксперимент.

10.2. Основные элементы методики полевого опыта. Понятие о методике полевого опыта и слагающих ее элементах: число вариантов, площадь, форма и ориентация делянок, повторность, размещение повторений или блоков, делянок и вариантов, метод учета урожая и организация опыта по времени. Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента. Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта: современные (рендомизированные), систематические и стандартные методы. Сравнительная эффективность систематического и рендомизированного методов размещения вариантов по делянкам в зависимости от характера пространственного варьирования плодородия земельных участков. Техника рандомизации вариантов (жребий, таблица случайных чисел, готовые рендомизированные схемы).

Характеристика современных методов размещения вариантов (метод неорганизованных и организованных повторений, латинский квадрат, латинский прямоугольник, расщепленные делянки, расщепленные блоки, решетка, смешивание и др.) и условия их применения в опытной работе.

Модели дисперсионного анализа этих экспериментов.

Планирование сельскохозяйственного эксперимента. Общие принципы и этапы планирования эксперимента. Выбор темы и определение задачи исследования. Патентно-информационный поиск. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочей гипотезы. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. Разработка схем однофакторных экспериментов. Требования к схеме опыта. Понятие о кривой отклика. Планирование схем многофакторных опытов и требования к ним. Матрица планирования полного факториального эксперимента (ПФЭ), поверхность отклика, реплики из ПФЭ. Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента.

Планирование наблюдений и учетов в опыте. Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте и общие принципы планирования. Типы выборок и требования к выборке. Сроки и частота проведения наблюдений и учетов. Планирование размера выборки при количественной и качественной изменчивости в опыте. Эффективность различных методов отбора растительных и почвенных проб. Агрохимические, агрофизические, биологические, биометрические, энтомологические, фитопатологические наблюдения и учеты, наблюдения и учеты по оценке качества сельскохозяйственной продукции.

10.3. Техника закладки и проведения опыта. Этапы закладки полевых опытов. Требования к полевым работам на опытном участке: обработка почвы, внесение удобрений, посев и посадка, уход за растениями. Специальные

работы по уходу за опытом: поделка и прочистка дорожек, отбивка защитных полос, этикетирование и т.п.

Подготовка опыта к уборке и учету урожая. Понятие о выключках. Объективные основания для выключек и браковки делянок.

Основные требования к способам уборки урожая. Методы учета урожая: сплошной учет и учет по пробным снопам. Особенности учета урожая отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых, овощных и плодовых.

Предварительная обработка опытных данных (усреднение, приведение к стандартной влажности и засоренности, приведение данных к сравниваемому виду, браковка "сомнительных" дат, восстановление выпавших дат и т.д.).

Методы поправок на изреженность пропашных культур. Использование ковариационного анализа для уточнения эксперимента и выравнивания не изучаемых в опыте факторов (разная густота стояния растений, неодинаковое исходное состояние многолетних деревьев и др.).

Тема № 11 «Применение методов статистического анализа в агрономических исследованиях»

Основные рассматриваемые вопросы:

1. Совокупность и выборка. Эмпирические и теоретические распределения.
2. Статистические методы проверки гипотез.
3. Дисперсионный, корреляционный, регрессионный и ковариационный анализы.

11.1. Совокупность и выборка. Эмпирические и теоретические распределения. Понятие об изменчивости, совокупности и выборке. Распределение частот и его графическое изображение. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости. Теоретические распределения. Критерии существенности.

11.2. Статистические методы проверки гипотез. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Понятие о нулевой гипотезе и методах ее проверки. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию. Непараметрические критерии. Проверка гипотезы о принадлежности сомнительной даты к совокупности. Оценка соответствия между двумя независимыми распределениями, наблюдаемыми и ожидаемыми (теоретическими) распределениями по критерию хи-квадрат (χ^2). Оценка различий между дисперсиями по критерию F.

11.3. Дисперсионный анализ. Сущность и основы метода. Оценка существенности разности между выборочными средними. Схемы (модели) дисперсионного анализа результатов однофакторных и многофакторных лабораторных, вегетационных и полевых опытов. Проверка основных предпосылок дисперсионного анализа (проверка гипотезы нормальности по критерию Тьюки и гипотезы однородности дисперсий по критерию Бартлетта).

Трансформация исходных данных (логарифмические, извлечение квадратного корня, трансформация в угол-арксинус и др.). Дисперсионный анализ данных многолетних опытов.

Корреляция и регрессия. Значение корреляционного и регрессионного анализов в агрономических исследованиях. Коэффициент, ошибка и существенность прямолинейной корреляции. Возможные значения коэффициента корреляции и основные методы его вычисления. Множественная и криволинейная корреляция. Понятие о регрессии и коэффициенте регрессии. Коэффициенты корреляции рангов. Использование корреляционного и регрессионного анализов для моделирования условий эксперимента.

Использование ковариационного анализа для уточнения эксперимента. Основные условия эффективного применения ковариации для статистического выравнивания неконтролируемых условий опыта. Пробит-анализ – статистический метод расчета силы действия повреждающих факторов на биологические объекты. Формализация пробит-анализа с помощью уравнения регрессии.

Применение новых статистических методов для планирования и обработки результатов агрономических исследований: метод интегральных криевых, факторный, компонентный, кластерный, информационно-логический анализы и др.

4. Перечень вопросов к вступительным испытаниям.

1. Актуальные проблемы современного земледелия, эффективные пути биологизации и экологизации агротехнологий.
2. Основные причины чередования культур и изменение их роли при разных уровнях интенсификации с.-х. производства.
3. Агроэкологическая группировка почв как посредника культурных растений в эффективном использовании природных и антропогенных факторов.
4. Мульчирующая обработка почвы и прямой посев. Условия эффективного их применения. Зарубежный и отечественный опыт.
5. Агроэкологические основы почвозащитных систем обработки почвы в современном земледелии.
6. Взаимосвязь биологических, агрохимических и агрофизических показателей в формировании потенциального плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.
7. Использование законов земледелия в оптимизации условий жизни растений и их регулирования за счет управления режимами почвы.
8. Агроэкологические основы обработки почвы в современных системах земледелия. Способы обработки почвы и условия эффективного их применения.
9. Современные представления о плодородии и окультуренности почвы. Показатели плодородия почвы и их регулирование в земледелии.
10. Севооборот как средство регулирования и воспроизводства агрофизических, агрохимических и биологических показателей плодородия почвы.
11. Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов как фактор экологизации и биологизации земледелия.
12. Пути и средства биологизации и экологизации в адаптивно-ландшафтных системах земледелия.
13. Особенности химического метода борьбы с сорными растениями в современном адаптивном земледелии.
14. Оценка агробиологических групп полевых культур по воздействию на различные показатели плодородия почвы.
15. Особенности разработки и внедрения адаптивной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории на ландшафтной основе.
16. Методика картографирования засоренности посевов, виды обследования и техника их выполнения. Современные методы учета сорняков в системах точного земледелия.
17. Методологические и научно-практические основы современного адаптивно-ландшафтного земледелия.
18. Агротехнические и агроэкологические функции сидеральных культур и соломы в современном биологизированном земледелии.

19. Научно-практические основы защиты пахотных земель от эрозии и дефляции. Почвозащитные ресурсосберегающие технологии современного земледелия.
20. Принципы разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия, их составные элементы (звенья).
21. Критерии оценки ресурсного потенциала территорий землепользования.
22. Принципы разработки и критерии оценки систем обработки почвы в севооборотах адаптивного земледелия.
23. Группировка земель по пригодности и их эффективное использование в адаптивном земледелии.
24. Проблемы органического вещества в современном земледелии. Гумусовый баланс в севообороте, эффективные пути его регулирования.
25. Агротехнические и биологические приемы регулирования пищевого режима в земледелии.
26. Концепция управления сорным компонентом в различных агрофитоценозах.
27. Принципы разработки и освоения севооборотов в хозяйствах различной аккредитации и форм собственности.
28. Главные направления ресурсосбережения и минимализации обработки различных типов почв.
29. Агроэкологическая, экономическая и энергетическая оценка адаптивного земледелия.
30. Разработка отдельных звеньев и освоение адаптивно-ландшафтной системы земледелия.
31. Корреляционный и регрессионный анализ в агрономических исследованиях.
32. Особенности закладки и проведения опытов по защите почв от эрозии.
33. Общие принципы и этапы планирования эксперимента.
34. Техника закладки и проведения полевого опыта.
35. Значение математической статистики в агрономических исследованиях. Роль современных ЭВМ в опытном деле.
36. Особенности условий проведения полевого опыта.
37. Выбор и подготовка земельного участка под опыт
38. Полевые работы на опытном участке.
39. Основные элементы методики полевого опыта и их влияние на ошибку эксперимента.
40. Нулевая гипотеза и методы ее проверки.
41. Методы учета урожая. Особенности учета урожая отдельных культур.
42. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки.
43. Дисперсионный анализ многофакторных полевых опытов.
44. Дисперсионный анализ, сущность и техника проведения дисперсионного анализа на примере однофакторного полевого опыта.

45. Планирование наблюдений и учетов в полевом опыте
46. Полевой опыт. Основные требования к полевому опыту.
47. Классификация и характеристика основных методов исследования в научной агрономии.
48. Характеристика современных методов размещения вариантов.
49. Ковариационный анализ. Использование ковариационного анализа для повышения точности опыта.
50. Документация и отчетность в опытном деле. Требования к документации отчетности.
51. Значение зерновых культур в народном хозяйстве и их использование.
52. Растениеводство как отрасль с.-х. производства и как научная дисциплина.
53. Обосновать способы, сроки посева и нормы высева полевых культур.
54. Методы контроля за ходом перезимовки озимых культур.
55. Значение зерновых культур в народном хозяйстве и их использование. Общая характеристика зерновых культур (энергетическая ценность, структура посевных площадей, производство).
56. Озимая пшеница: особенности роста и развития, требования, предъявляемые к условиям выращивания.
57. Озимая рожь, озимая тритикале: особенности роста и развития, требования, предъявляемые к условиям выращивания.
58. Яровая пшеница: Морфологические и биологические различия мягкой и твердой пшеницы. Особенности роста и развития.
59. Яровая пшеница: Технология возделывания.
60. Значение, использование и распространение ярового ячменя. Особенности биологии культуры. Технология возделывания.
61. Особенности технологии возделывания пивоваренного ячменя.
62. Овес. Особенности биологии культуры. Технология возделывания.
63. Кукуруза: народнохозяйственное значение, распространение и использование урожая.
64. Кукуруза: требования к условиям выращивания. Основные приемы современной технологии возделывания на зерно и силос.
65. Просо. Особенности роста и развития растений. Требования к условиям выращивания. Особенности современной технологии возделывания и уборки.
66. Сорго. Особенности морфологии и биологии культуры. Основные приемы возделывания сорго на зерно и силос.
67. Рис. Значение и распространение. Проблемы при возделывании риса.
68. Рис. Особенности биологии и технологии возделывания.
69. Гречиха. Значение и распространение. Проблемы при возделывании гречихи. Особенности биологии и технологии возделывания.

70. Условия активного симбиоза. Особенности применения азотных удобрений.

71. Горох. Особенности роста и развития растений. Требования к условиям выращивания.

72. Горох. Основные приемы возделывания на зерно и зеленый корм.

73. Соя. Значение, распространение. Особенности биологии культуры.

74. Соя. Основные приемы возделывания.

75. Люпин: рост и развитие растений, требования к условиям выращивания.

76. Люпин: основные приемы возделывания однолетнего люпина на зеленый корм и силос.

77. Видовые особенности бобовых культур по содержанию белка и аминокислотному составу.

78. Картофель. Значение культуры. Классификация сортов и их производственное значение.

79. Картофель. Особенности биологии и технологии возделывания.

80. Особенности технологии возделывания раннего картофеля.

81. Сахарная свекла. Значение. Районы возделывания. Площади посева и урожайность. Основные сорта и гибриды.

82. Сахарная свекла. Особенности биологии и технологии возделывания.

83. Проблемы при возделывании сахарной и кормовой свеклы. Требования к условиям выращивания сахарной свеклы в 1 год жизни.

84. Экономическое и экологическое значение сахарной свеклы.

85. Технология возделывания фабричной и маточной сахарной свеклы.

86. Кормовая свекла. Значение, районы возделывания. Особенности биологии и технологии возделывания.

87. Брюква. Значение культуры. Биология и приемы возделывания.

88. Турнепс. Кормовая ценность. Биологические особенности. Приемы возделывания.

89. Морковь. Значение культуры. Особенности биологии. Приемы возделывания.

90. Виды масличных растений. Их значение и использование. Общая характеристика масличных культур.

91. Подсолнечник. Значение, Особенности биологии и технологии возделывания.

92. Рапс и горчица. Особенности биологии и технологии возделывания. Возможности использования в качестве альтернативного вида топлива.

93. Лен-долгунец. Значение. Районы возделывания, площадь, урожайность, основные сорта. Особенности биологии культуры.

94. Лен-долгунец. Технология возделывания.

95. Первичная переработка льна-долгунца.

96. Конопля. Значение. Биология. Особенности возделывания.

97. Кормовые травы. Значение. Основные травосмеси по зонам страны. Технология возделывания многолетних трав в 1 год жизни.

98. Технология возделывания многолетних трав на сено, сенаж.
99. Технология возделывания многолетних трав на силос, зеленую массу.
100. Особенности биологии и технологии возделывания клевера лугового.
101. Однолетние бобовые и злаковые травы. Кормовое и агротехническое значение.
102. Влияние экологических факторов на посевые качества и урожайные свойства семян.
103. Влияние агротехнических приемов на посевые качества и урожайные способности семян.
104. Условия, определяющие оптимальную глубину заделки семян полевых культур.
105. Посев как динамическая система. Показатели производственного процесса.
106. Сорт и агротехника. Сорт – важное звено технологического процесса.
107. Принципы установления оптимальных сроков и способов посева полевых культур.
108. Биологические и агротехнические основы сроков и способов уборки полевых культур.
109. Понятие об интенсивных сортах различных полевых культур. Основные подходы к разработке сортовой агротехники.
110. Производство экологически чистой продукции. Разработка приемов снижения в продукции растениеводства нитратов, пестицидов, тяжелых металлов, радионуклидов.

5. Литература.

5.1. Основная литература

1. Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. Интегрированная защита растений от вредных организмов. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. –2011. – 352с.
2. Беленков А.И., Мазиров М.А., Матюк Н.С. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия. М.: Изд-во РГАУ-МСХА. – 2012. – 180 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд-во «АЛЬЯНС», 2011.–351 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Электронный вариант учебника в формате DJVU на сайте: <http://www.twirpx.com/file/120343/>
5. Коломейченко В.В. Растениеводство. М.: Агробизнесцентр, 2007. – 597 с.
6. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. – М.: Дрофа, 2010.
7. Посыпанов Г.С. и др. Растениеводство. М.: КолосС, 2006. – 612 с.
8. Посыпанов Г.С. Практикум по растениеводству. М.: Мир, 2004.
9. Системы земледелия (учебник). / Под ред. Сафонова А.Ф. – М.: КолосС. – 2008.
10. Сафонов А.Ф. Воспроизводство плодородия почв агроландшафтов /Учебное пособие/. – М.: РГАУ-МСХА, 2011. – 450 с.
11. Шпаар Д. и др. Зерновые культуры. – М.: Агродело, 2008.

5.2. Дополнительная литература

1. Балабанов В.И., Беленков А.И., Березовский Е.В., Егоров В.В., Железова С.В. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Точное земледелие. М.: РГАУ-МСХА, 2013. - 104 с.
2. Буре В.М., Якушев В.В. Информационное обеспечение точного земледелия. СПб: Изд-во ПИЯФ РАН, 2007.– 384 с.
3. Захаренко А.В., Арефьева В.А. Агроэкологическая оценка регулирующего воздействия систем земледелия на сорный компонент агрофитоценоза. М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2008.
4. Земледелие (учебник) М.: КолосС, 2008.
5. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. – М.: КолосС, 2005.
6. Каюмов М.К. Программирование продуктивности полевых культур. (Справочник). М.: Росагропромиздат, 1989 г.
7. Матюк Н.С., Николаев В.А., Полин В.Д. и др. Агроэкологические основы севооборотов – М.: РГАУ-МСХА, 2011. – 215с.
8. Матюк Н.С., Полин В.Д., Балабанов В.И. и др. Агроэкологические основы применения комплекса машин при возделывании полевых культур. – М.: РГАУ-МСХА, 2011. – 203с.

9. Посыпанов Г.С. Биологический азот, проблемы экологии и растительного белка. – М.: Изд-во МСХА, 1993.
10. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 363 с.
11. Шпаар Д., Захаренко А., Якушев В. Точное сельское хозяйство. - Учебно-практическое пособие. 2009 – 395 с.
12. Шпаар Д. и др. Возобновляемое растительное сырье. - С-Пб – Пушкин, 2006. Книга 1, 2.
13. Шпаар Д. и др. Кормовые культуры – М.: ООО Агродело, 2009. Книга 1, 2.