

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписи: 27.06.2023 10:30:56

Уникальный программный ключ:

790a1a8df252577442fadcf96453ff0e902bfb0

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ФГБОУ ВО РГАУ)**

**Факультет агро- и биотехнологий**

**Кафедра Земледелия и растениеводства**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЧВОВЕДЕНИИ, АГРОХИМИИ И МЕЛИОРАЦИИ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**студентам 2 курса направления подготовки магистров  
35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»  
Магистерская программа «Агроэкологическая и правовая  
оценка земель»**

**Балашиха 2020**

Составители: д.с.-х.н., профессор Соловьев А.В., к.с.-х.н., доцент Кабачкова Н.В.

УДК 131.4 / 8 (076.5)

Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и мелиорации: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост.А.В. Соловьев, Н.В. Кабачкова. Б., 2020. – 19 с.

Предназначены для студентов 2 курса направления подготовки магистров 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» Программа «Агроэкологическая и правовая оценка земель».

Утверждены методической комиссией агрономического факультета

Рецензенты: д.с.-х.н., профессор Верзилин В.В., к.с.-х.н., доцент Носова Л.Л. (ФГБОУ ВО РГАЗУ).

## Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и мелиорации» относится к базовой части ОПП. Методические указания по данной дисциплине составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.03 – «Агрохимия и агропочвоведение», магистерская программа «Агроэкологическая и правовая оценка земель», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» 05 2015 г., № 316 и рабочим учебным планом, утвержденным Ученым советом РГАЗУ 24.06.2015 г.

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Данный курс направлен на ознакомление студентов с передовыми технологиями, применяемыми в нашей стране и за рубежом в области почвоведения, агрохимии и мелиорации.

**Цель** – углубление знаний основных технологий, используемых современным производством для улучшения плодородия почв, совершенствования систем удобрения агрокультур и экологического состояния агроценозов.

**Задачи:**

1. Познание современных технологий совершенствования плодородия почв в агроценозе.
2. Изучение направлений агроэкологического совершенствования систем удобрений.
3. Рассмотрение наиболее перспективных направлений мелиорации почв.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**обладать компетенциями:**

способность самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве (ОПК-4);

готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в инновационных проектах (ПК-4).

**знать:** этапы развития научных основ агропочвоведения, агрохимии и экологии, методологию воспроизводства плодородия почв и применение удобрений; возможности инновационных методов исследования почвенного покрова и способов его оптимизации для сельскохозяйственного производства; возможности геоинформационного анализа проблемных экологических и агроэкологических ситуаций, параметров плодородия, технологического, агрохимического и экологического состояния почв; пути повышения

плодородия почв путем снижения интенсивности обработки, расширения посевов многолетних трав, регулируемой интенсивности применения удобрений;

**уметь:** планировать наиболее экономически эффективные приемы дозированного и локального внесения минеральных удобрений и при основном способе их применения; разрабатывать комплексные противоэрозионные мероприятия на эрозионно-опасных почвах; определять оптимальную интенсивность химической мелиорации и ее сочетание с агротехникой на кислых и солонцовых почвах; быть готовым к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

**владеть:** методиками расчета норм удобрений под планируемый урожай с учетом плодородия почвы и экономической эффективности; инновационными технологиями в почвоведении, агрохимии и мелиорации с целью охраны природных ресурсов с применением разнообразных методологических подходов к моделированию и проектированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, воспроизводству плодородия почв и систем удобрений для различных агрофитоценозов; приемами оптимизации орошения с целью недопущения потерь влаги и вторичного засоления путем инновационных технологий – мелкодисперсного дождевания, капельного орошения и др., регулирования поливов, совершенствования севооборотов. Владеть методиками расчета норм удобрений под планируемый урожай с учетом плодородия почвы и экономической эффективности.

## 1.2. Библиографический список

### а) основной

1. Горбылева, А.И. Почвоведение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Горбылева, В.Б. Воробьев, Е.И. Петровский. – М. : Инфра-М, 2012. – 400с. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/211>.
2. Штабель, Ю.П. Мелиорация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Штабель. – Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2015. – 101 с. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4587>.
3. Соловьев А.В. Биоклиматический потенциал продуктивности и приемы рационального его использования: учеб. пособие / А.В. Соловьев, М.И. Демина. - М.: РГАЗУ, 2014. - 146 с.
4. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Электронный ресурс] : учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — СПб. : Лань, 2016. — 584 с. // Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань». — Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/87600>

### б) дополнительный

5. Кидин В.В. Агрохимия : учеб.для бакалавров / В.В.Кидин,С.П.Торшин. -

- М. : Проспект, 2016. – 603 с.
6. Повышение плодородия почв в Нечерноземье России. / Е.И. Кузнецова и др. - Ярославль, 2011.
  7. Мелиоративная и земельно-кадастровая оценка в АПК РФ: учеб.-метод.пособие / Е.И. Кузнецова и др. – М.: РГАЗУ, 2011.
  8. Шуравилин, А.В. Мелиорация. / А.В. Шуравилин, А.И. Кибека. – М.: Колос, 2009.
  9. Булгаков, Д.С. Агроэкологическая оценка пахотных почв. / Д.С. Булгаков. – М.: РАСХН, 2002.
  10. Гогмачадзе, Г.Д. Деградация почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации. / Г.Д. Гогмачадзе. – М.: МГУ, 2011.
  11. Карпачевский, Л.Д. Экологическое почвоведение. / А.Д. Карпачевский. – М., 1993.
  12. Колпаков, В.В. Сельскохозяйственные мелиорации. / В.В. Колпаков, И.П. Сухарев. – М.: Колос, 1989.
  13. Муха, В.Д. Агрочесоведение: учеб. для вузов / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха. -2-е изд.; испр. и доп. - М.: КолосС, 2003.
  14. Семенова, Е.И. Методические рекомендации по повышению качества и конкурентоспособности аграрной продукции на основе эколого-инновационной деятельности. / Е.И. Семенова, И.А. Цветков. – М.: Проспект, 2009
  15. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. / Л.Л. Шишов и др. - М.: Агропромиздат, 1991

### 1.3. Распределение учебного времени по модулям (разделам) и темам дисциплины, часы

Таблица 1

№ п/п	Наименование модулей дисциплины	Всего	Распределение времени, час.			Рекомендуемая литература
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	<b>Модуль 1. Инновационное развитие АПК</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	1,2,3,4
	<b>Тема 1.1. Ресурсы инновационного развития АПК. Проблемы и перспективы внедрения инновационных агротехнологий</b>	23	1	-	22	
2	<b>Модуль 2. Инновационные технологии в почвоведении</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	1,2,5,10
	<b>Тема 2.1. Геоинформационные технологии в анализе почвенных ресурсов</b>	13	1	2	10	

	Тема 2.2. Инновационные направления почвенно-экологического мониторинга и методы инструментального анализа почв	12	-	2	10	
	Тема 2.3. Перспективные почвосберегающие технологии	13	1	2	10	
3.	<b>Модуль 3. Инновационные технологии в агрохимии</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	3,4,8,12
	Тема 3.1. Инновационные приемы и средства оптимизации минерального питания растений	23	1	2	20	
	Тема 3.2. Проблема биологического азота и пути ее решения	16	-	2	14	
4.	<b>Модуль 4. Инновационные приемы в мелиорации</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	2,3,6,7
	Тема 4.1. Инновационные способы и средства гидротехнических мелиораций	12	1	2	10	
	Тема 4.2. Инновационные приемы и способы оптимизации кислотно-основного режима почв	12	-	2	10	
	Тема 4.3. Основные направления борьбы с почвенной эрозией	10	1	2	8	
	Тема 4.4. Инновационные способы рекультивации почв	10	-	2	8	
Итого		<b>144</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>122</b>	

## **Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ИЗУЧЕНИЮ**

### **2.1. Модуль 1. Инновационное развитие АПК**

#### **2.1.1. Содержание темы**

Ресурсы инновационного развития АПК. Проблемы и перспективы внедрения инновационных агротехнологий.

#### **2.1.2. Методические указания по изучению модуля**

Основной формой работы студента-заочника является самостоятельное изучение литературы, перечень которой приведен в п. 1.2. В результате освоения первого модуля студент должен получить представление об особенностях инновационной деятельности в области сельского хозяйства.

Студент должен знать современное состояние агропромышленного комплекса РФ и приоритетные направления его развития.

Важную роль при изучении данной темы играют вопросы государственной инновационной политики в области сельского хозяйства. Необходимо представлять себе задачи, стоящие перед государством, для оживления инновационной сферы АПК, и пути их решения.

### **2.1.3. Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы, на ваш взгляд, перспективные направления и ресурсы для инновационной деятельности в агропромышленном комплексе России?
2. Сформулируйте основные принципы создания устойчивых, экологически безопасных агроэкосистем.

### **2.1.4. Задание для самостоятельной работы**

1. Проанализировать позитивные и негативные факторы развития АПК.
2. Проанализировать специфику сельскохозяйственного производства как сферу применения инновационных технологий.

## **2.2. Модуль 2. Инновационные технологии в почвоведении**

### **2.2.1. Содержание темы**

Геоинформационные технологии в анализе почвенных ресурсов. Инновационные направления почвенно-экологического мониторинга и методы инструментального анализа почв. Перспективные почвосберегающие технологии.

### **2.2.2. Методические указания по изучению модуля**

При освоении модуля особое внимание рекомендуется уделить методам геоинформационного анализа проблемных экологических и агроэкологических ситуаций, почвенного покрова, параметров плодородия, технологического, агрохимического и экологического состояния почв, источников и закономерностей пространственного распределения загрязнения, экологических и агроэкологических факторов и рисков, ресурсно-экологического потенциала земель. Студент должен получить представление об информативных возможностях ГИС.

Также необходимо ознакомиться с инновационными подходами к почвенному мониторингу, в частности, к биологическому мониторингу – информативным возможностям биоиндикаторов, перспективам и проблемам их использования. При освоении раздела студент должен уделить внимание новым инструментальным методам анализа почв, ознакомиться с оснащением

современных агрохимических лабораторий новейшими приборами и оборудованием.

Студент должен получить представление об инновационных почвосберегающих технологиях – «no-till», бинарных посевах и др., уметь их анализировать с точки зрения экологической и экономической целесообразности внедрения для основных сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях.

### **2.2.3. Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы, на ваш взгляд, перспективные направления и ресурсы для инновационной деятельности в агропромышленном комплексе России?
2. Сформулируйте основные принципы создания устойчивых, экологически безопасных агроэкосистем.
3. Каковы возможности и перспективы применения ГИС в экологии, агроэкологии, почвоведении и агрохимии?
4. В чем особенности современных подходов и средств почвенного мониторинга?
5. Какие инновационные подходы к сохранению и улучшению почвенного покрова предложены современной наукой?

### **2.2.4. Задание для самостоятельной работы**

1. Проанализируйте опыт зарубежных стран в создании и внедрении инновационных почвозащитных технологий и возможности его применения в условиях нашей страны.
2. Сделайте краткий очерк (2-3 страницы машинописного текста) о какой-либо инновационной технологии в почвоведении (любой, на ваш выбор) по следующему плану:
  - А) актуальность инновации;
  - Б) описание инновации;
  - В) преимущества/выгоды инновации;
  - Г) экономическая эффективность инновации
  - Д) эффект применения инновации на практике;
  - Е) вывод.

## **2.3. Модуль 3. Инновационные технологии в агрохимии**

### **2.3.1. Содержание темы**

Передовые направления агрономической химии. Проблема биологического азота и пути ее решения. Инновационные приемы и средства оптимизации минерального питания растений. Разработка и освоение адаптивных систем удобрения. Комплексное использование удобрительных



средств. Концепция развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства РФ на период до 2020 года и ближайшую перспективу. Основные положения по эффективному использованию минеральных удобрений. Использование нетрадиционных сырьевых ресурсов (биогумус, солома, зеленое удобрение, осадки сточных вод, диатомиты, цеолиты, сапропели, отходы промышленности, городской мусор и др.);

### **2.3.2. Методические указания по изучению модуля**

При освоении данного модуля студент должен ознакомиться с новыми приемами и средствами химизации сельскохозяйственного производства, получить представления об инновационных разработках в данной области и их внедрении на рынке. Особое внимание следует уделить нетрадиционным сырьевым ресурсам – их физико-химическим и агроэкологическим свойствам, перспективам применения их в качестве удобрения сельскохозяйственных культур; влиянию на свойства почвы, урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур. Также следует уделить внимание перспективам использования инновационных микропрепаратов для решения биологического азота в почвоведении.

### **2.3.3. Вопросы для самоконтроля:**

1. Сформулируйте основные направления агрохимии на современном этапе.
2. Рассмотрите экологические и экономические аспекты химизации сельского хозяйства.
3. В чем вы видите проблемы и перспективы инноваций в области агрохимии?
4. Какие способы обогащения почв азотом предлагает современная наука? Какие из них, на ваш взгляд, наиболее перспективны с экологической и экономической позиций?
5. Проанализируйте инновационные подходы к химической мелиорации почв, к оптимизации кислотно-основных свойств, макро- и микроэлементного состава.
6. Рассмотрите известные вам нетрадиционные источники сырья в агрохимии и перспективы их использования.

### **2.3.4. Задание для самостоятельной работы**

1. Проанализируйте инновационную технологию в области агрохимии (любую, на ваш выбор) и опишите ее по следующему плану:
  - А) актуальность инновации;
  - Б) описание инновации;
  - В) преимущества/выгоды инновации;
  - Г) экономическая эффективность инновации

- Д) эффект применения инновации на практике;
- Е) вывод.

2. Подготовьте устное сообщение и презентацию об агрохимическом препарате (любом, на ваш выбор), произведенном в России или за рубежом и успешно внедренном в практике агрономии. Оцените его с точки зрения научной новизны и потребительских свойств.

## **2.4. Модуль 4. Инновационные технологии в мелиорации**

### **2.4.1. Содержание темы**

Инновационные способы и средства гидротехнических мелиораций. Виды оросительных мелиораций. Сравнительный анализ способов орошения, инновационные технологии в капельном орошении и мелкодисперсном дождевании: перспективы их использования в практике земледелия. Новые технологии в осушительных мелиорациях. Способы снижения гидрологической деградации почв. Инновационные технологические приемы и способы оптимизации кислотно-основного режима почв. Известкование и фосфоритование кислых почв. Основные направления борьбы с почвенной эрозией. Агротехнические, агролесомелиоративные, лугомелиоративные, гидротехнические противоэрозионные мероприятия. Организационно-хозяйственные мероприятия по снижению физической деградации почв. Приемы снижения переуплотнения пахотных почв. Инновационные способы рекультивации почв.

### **2.4.2. Методические указания по изучению модуля**

При освоении данного модуля студент должен получить представление об инновациях в области оросительных мелиораций и уметь анализировать с экологической и экономической позиций наиболее прогрессивные способы орошения сельскохозяйственных культур.

Также следует остановиться на проблеме физической деградации почв и способах ее преодоления путем агротехнических, агролесомелиоративных, лугомелиоративных, гидротехнических и прочих мероприятий. Студент должен получить представление о приемах снижения переуплотнения пахотных почв, таких, как совмещение технологических операций в одном процессе работы агрегата, применении широкозахватных и комбинированных агрегатов, использование тракторов с пониженным давлением ходовых систем и др., с агротехническими приемами разуплотнения почвы.

Студент должен ознакомиться с инновационными способами снижения химической и гидрологической деградации почв, способами улучшения биологических свойств почвы, инновационными технологиями рекультивации почвы, загрязненной радиоактивными элементами, тяжелыми металлами и прочими экотоксикантами.

### **2.4.3. Вопросы для самоконтроля.**

1. Раскройте проблему распространения эрозии и дефляции почв и пути их решения.
2. Приведите примеры почвозащитных севооборотов в практике земледелия.
3. Раскройте значение агролесомелиорации как уникальной системы защиты почв и сельскохозяйственных культур.
4. Проанализируйте инновационные способы орошения сельскохозяйственных культур с экологической и экономических позиций.
5. Проанализируйте сведения о нарушенных землях и инновационных способах их рекультивации.
6. Раскройте перспективные направления биологической рекультивации деградированных земель.

### **2.4.4. Задание для самостоятельной работы**

1. Проанализируйте опыт внедрения мелиоративных инноваций в практике агрономии и рационального природопользования.
2. Рассмотрите какой-либо инновационный проект в области мелиорации (любой, на ваш выбор) по следующему плану:
  - А) актуальность инновации;
  - Б) описание инновации;
  - В) преимущества/выгоды инновации;
  - Г) экономическая эффективность инновации
  - Д) эффект применения инновации на практике;
  - Е) вывод.

## **РАЗДЕЛ 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ**

### **3.1. Методические указания по выполнению контрольной работы.**

По дисциплине «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и мелиорации» студенты выполняют контрольную работу.

Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутого ответа на поставленные вопросы. Для того чтобы дать исчерпывающий ответ вопрос, требуется предварительная работа с литературой. Ответы на вопросы должны быть достаточно краткими, конкретными и предельно четкими, необходимо приводить цифровые данные и примеры для иллюстрации описываемых явлений и процессов.

Должны быть оставлены поля, страницы контрольной работы необходимо нумеровать. В конце работы приводится список литературы (с указанием автора, издательства, года издания), ставится подпись.

Выполненную контрольную работу студент сдает в деканат для регистрации и рецензирования. По замечаниям и слабо освещенным вопросам перед собеседованием студент дает дополнительные ответы. Если контрольная работа «не допускается к собеседованию», то в этом случае студент дорабатывает ее в соответствии с замечаниями и сдает для повторного рецензирования.

### **3.2. Задания для контрольной работы**

1. Негативные экологические последствия сельскохозяйственной деятельности.
2. Новая парадигма природопользования. Противоречия научного обеспечения АПК.
3. Системный подход как основа разработки безопасных агротехнологий.
4. Причины технологической отсталости АПК России.
5. Научные предпосылки интенсификации технологий возделывания сельскохозяйственных культур.
6. Безопасные технологии как составная часть систем земледелия.
7. Формирование инновационных агротехнологий: проблемы и перспективы.
8. Технологическая политика России в области АПК.
9. Совершенствование научного обеспечения систем земледелия.
10. Основные принципы создания устойчивых, экологически безопасных агроэкосистем.
11. Модели и проекты безопасных агротехнологий на заданное количество и качество продукции растениеводства.
12. Экономические риски и их преодоление при внедрении инновационных агротехнологий.
13. Опыт производства экологически безопасной продукции растениеводства (на примере любого хозяйства).
14. Разработка и применение новых стационарных методов и дистанционных аэрокосмических методов изучения почв в целях картографии почв, оптимизации условий и режимов почвообразования, управления почвенными процессами и повышения плодородия почв.
15. Математические и физические методы моделирования почвенных процессов и их применение.
16. Методологические и технологические основы геоинформатики.
17. Основные источники и типы данных в ГИС, системы их представления и обработки.
18. Особенности применения ГИС в экологии, агроэкологии, почвоведении и агрохимии.

Таблица 2

## Номера вопросов контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	3, 25, 31, 44, 52	5, 16, 32, 44, 50	7, 17, 38, 43, 56	1, 18, 38, 54, 60	2, 20, 36, 46, 59	4, 15, 30, 40, 57	6, 21, 38, 42, 51	9, 23, 32, 46, 53	10, 19, 25, 37, 58	12, 22,30, 40, 54
1	15, 15, 32, 48, 58	11, 24, 30, 40, 57	2, 21, 39, 49, 59	1, 18, 33, 48, 53	9, 22, 35 47, 55	13, 19, 22, 39, 49	3, 11, 24, 34, 53	7, 15, 25, 37, 50	8, 25, 30, 42, 51	4, 16, 41, 52, 59
2	12, 20, 35, 47, 59	10, 18, 34, 47, 60	6, 19, 28, 43, 54	11, 27, 42, 46, 59	5, 18, 23, 42, 48	14, 30, 43, 48, 53	3, 16, 24, 39, 58	2, 16, 36, 48, 57	11, 26, 37, 57, 60	6, 15, 23, 41, 54
3	1, 26, 33, 45, 51	14, 22, 36, 45, 56	7, 11, 30, 41, 55	8, 19, 32, 41, 60	12, 17, 36, 49, 57	4, 27, 38, 41, 50	8, 12, 27, 39, 52	3, 14, 28, 44, 55	4, 13, 22, 33, 45	2, 20, 31, 45, 55
4	6, 29, 44, 52, 57	10, 24, 38, 45, 58	1, 25, 31, 50, 60	9, 16, 32, 47, 55	7, 19, 43, 46, 56	8, 17, 34, 47, 60	4, 15, 36, 55, 60	5, 11, 29, 43, 57	1, 17, 28, 43, 51	13, 22 ,31, 56, 59
5	3, 16, 25, 39, 58	6, 23, 37, 47, 54	9, 21, 37, 45, 59	5, 24, 31, 41, 56	6, 14, 24, 33, 51	5, 19, 42 53, 57	2, 26, 40, 49, 52	10, 18, 29, 44, 50	7, 15, 21, 40, 52	8, 11, 17, 36 52
6	14, 20, 32, 45, 55	1, 15, 38, 50, 59	9, 23, 38, 42, 58	3, 12, 26, 31, 48	1, 13, 24, 44, 52	12, 20, 31, 43, 46	8, 11, 21, 36, 57	7, 10, 19, 34, 47	4, 16, 39, 46, 57	5, 15, 23, 35, 55
7	7, 18, 37, 48, 56	6, 17, 26, 33, 54	8, 18, 35, 44, 51	1, 23, 35, 40, 52	2, 12, 24, 43, 53	2, 17, 27, 37, 54	7, 18, 25, 35, 50	1, 14, 26, 31, 55	8, 20, 39, 45, 54	4, 14, 28, 38, 57
8	9, 21, 31, 47, 54	5, 25, 35, 48, 60	6, 20, 30, 40, 55	11, 22, 37, 48, 52	3, 29, 41, 50, 58	13, 22, 33, 45, 56	9, 23, 32, 46, 51	2, 18, 35, 42, 58	7, 19, 30, 42, 57	3, 11, 27, 34, 56
9	10, 20, 34, 49, 60	4, 14, 25, 36, 46	4, 19, 28, 43, 53	3, 10, 16, 33, 45	11, 30, 44, 51, 59	1, 18, 21, 40, 55	8, 11, 19, 42, 45	8, 22, 31, 53, 60	5, 19, 25, 41, 51	6, 12, 23, 35, 50

19. Пути повышения плодородия почв путем снижения интенсивности обработки.
20. Опыт применения «No-till» технологии в России и за рубежом.
21. Пути повышения плодородия почв путем расширения посевов многолетних трав, в том числе нетрадиционных бобовых культур.
22. Пути повышения плодородия почв путем регулируемой интенсивности применения удобрений.
23. Выполнение комплекса противоэрозионных мероприятий на эрозионно-опасных почвах.
24. Совершенствование системы орошаемого земледелия путем использования капельного орошения.
25. Анализ проблем и перспектив внедрения мелкодисперсного дождевания.
26. Совершенствование системы орошаемого земледелия путем регулирования поливов, совершенствования севооборотов.
27. Обеспечение оптимальной интенсивности химической мелиорации и ее сочетаний с агротехникой на кислых почвах.
28. Обеспечение оптимальной интенсивности химической мелиорации и ее сочетаний с агротехникой на солонцовых почвах.
29. Современные методы расчета норм удобрений под планируемый урожай.
30. Анализ экономической эффективности приемов дозированного и локального внесения минеральных удобрений и при основном способе их применения.
31. Инновационные подходы к почвенному мониторингу.
32. Инновационные технологии экологически безвредной утилизации сельских канализационных отходов.
33. Этапы возникновения и развития теории об использовании нетрадиционных сырьевых ресурсов.
34. Современные технологии применения нетрадиционных удобрений: теория и практика внедрения.
35. Экономическая эффективность использования нетрадиционных удобрений.
36. Предпосылки необходимости применения биотехнологий в области АПК.
37. Вермикультивирование – одно из направлений биотехнологий.
38. Биологическая характеристика вермикультуры.
39. Значение дождевых червей в агроэкосистемах как основа вермикультуры.
40. Биогумус как один из видов нетрадиционных удобрений.
41. Экологические аспекты подготовки и применение биогумуса в качестве удобрения.
42. Агроэкологические свойства биогумуса.
43. Отзывчивость сельскохозяйственных культур на внесение биогумуса.
44. Перспективы применения биогумуса как удобрения для производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции.

45. Хозяйственное значение соломы и история ее использования в качестве удобрения.
46. Химический состав и ценность соломы в качестве удобрения.
47. Разложение соломы и ее влияние на свойства почвы при внесении соломы под сельскохозяйственные культуры в качестве удобрения.
48. Экологические аспекты по применению соломы в качестве удобрения.
49. Физические и химические свойства диатомитов и перспективы их использования в качестве удобрения сельскохозяйственных культур.
50. Агроэкологические аспекты применения диатомитов.
51. Общие сведения о природе цеолитов, их физические и химические свойства в аспекте агрономического использования.
52. Перспективы использования цеолитов в качестве удобрения сельскохозяйственных культур.
53. Проблема распространения эрозии и дефляции почв.
54. Современные агротехнические противоэрозионные мероприятия.
55. Современные агротехнические приемы защиты почв от дефляции.
56. Проектирование противоэрозионных и противодефляционных мероприятий.
57. Почвозащитные севообороты в практике земледелия.
58. Агроресомелиорация как уникальная система защиты почв и сельскохозяйственных культур.
59. Общие сведения о нарушенных землях и современных способах их рекультивации.
60. Перспективные направления биологической рекультивации.

## Оглавление

<b>Раздел 1. Общие методические указания по изучению дисциплины</b>	3
1.1. Цели и задачи дисциплины	3
1.2. Библиографический список	4
1.3. Распределение учебного времени	5
<b>Раздел 2. Содержание учебных модулей дисциплины и методические указания по их изучению</b>	6
2.1. Модуль 1. Инновационное развитие АПК.	6
2.2. Модуль 2. Инновационные технологии в почвоведении.	7
2.3. Модуль 3. Инновационные технологии в агрохимии.	8
2.4. Модуль 4. Инновационные технологии в мелиорации.	10
<b>Раздел 3. Задания и методические указания по выполнению контрольной работы</b>	11
3.1. Методические указания по выполнению контрольной работы	11
3.2. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы	12



