

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

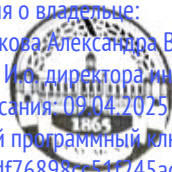
ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологии

Дата подписания: 09.04.2025 15:53:43

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии  
Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института агробиотехнологии

А.В. Шитикова

«30» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Комплексный мониторинг сельскохозяйственных**  
**угодий**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.04 - Агрономия

Направленность: «Технология производства продукции растениеводства»

Курс 2

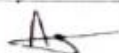
Семестр 3,4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчики: Лапушкина А.А., к.б.н., Лапушкин В.М., к.б.н., доцент



(подпись)

“28” августа 2024 г.

Рецензент: Минаев Н.В., к.б.н.

(подпись)



“28” августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия.

Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии протокол № 8 от «28» августа 2024 г.

И.о. зав. кафедрой Налиухин А.Н., д.с.-х.н.

(подпись)



“28” августа 2024 г.

#### Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института  
Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

(подпись)



(подпись)

“28” августа 2024 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой агрономической, биологической химии  
и радиологии

Налиухин А.Н., д.с.-х.н., профессор

(подпись)



(подпись)

“28” августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>10</b> |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....   | 10        |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 10        |
| 4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....  | 13        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>16</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....               | 17        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....   | 26        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>27</b> |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....   | 27        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | 27        |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....   | 28        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП) .....</b>         | <b>28</b> |
| <b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                        | <b>28</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>29</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>  | <b>30</b> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий**  
**для подготовки магистра**  
**по направлению 35.04.04 - Агрономия**  
**по направленности «Технология производства продукции растениеводства»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование представлений, умений и практических навыков по проведению почвенного, агрохимического, биологического, токсикологического, радиологического и экологического мониторингов с целью оценки состояния окружающей среды, составления систем применения удобрений и химических мелиорантов и оптимизации почвенного плодородия.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 - Агрономия

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.4; ПКос-1.3; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКос-9.3; ПКос-10.1; ПКос-10.2; ПКос-11.1

**Краткое содержание дисциплины:** Раздел 1 «Вводный», Раздел 2 «Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг», Раздел 3 «Экологотоксикологический и биологический мониторинг», Раздел 4 «Документационное и аппаратное обеспечение мониторинга», Раздел 5 «Агрохимическая служба РФ», Раздел 6 «Метрологическое обеспечение», Раздел 7 «Методы расчёта норм удобрений», Раздел 8 «Экономическая эффективность применения удобрений».

**Общая трудоемкость дисциплины:** 216 часов / 6 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет (3 семестр); экзамен (4 семестр).

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «**Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий**» является формирование представлений, умений и практических навыков по проведению почвенного, агрохимического, биологического, токсикологического, радиологического и экологического мониторингов с целью оценки состояния окружающей среды, составления систем применения удобрений и химических мелиорантов и оптимизации почвенного плодородия.

Знакомство студентов с цифровыми возможностями в сфере мониторинга земель, а именно возможность использования программного обеспечения «OneSoil» и мобильного приложения «PlantNET» для распознавания сорняков.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «**Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий**» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «**Комплексный мониторинг сельскохозяйственных**

**угодий»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.04.04 - Агрономия**.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий»** являются дисциплины учебного плана по направлению 35.04.04 Агрономия: Моделирование в агрономии, Методика экспериментальных исследований в агрономии, Инновационные технологии в земледелии, Современные технологии заготовки, хранения и использования кормов.

Дисциплина **«Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Современные методы анализа данных в агрохимии, Технологии производства продукции животноводства, Технология производства возобновляемого растительного сырья.

Особенностью дисциплины является приобретение знаний и навыков по проведению почвенного, агрохимического, биологического, токсикологического, радиологического и экологического мониторингов с целью оценки состояния окружающей среды, составления систем применения удобрений и химических мелиорантов и оптимизации почвенного плодородия.

Рабочая программа дисциплины **«Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Индикаторы компетенций  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |  |   |
|-------|-----------------|---|---|--|--|---|
|       |                 |   |   | знать  | уметь  | владеть   |
| 1.    | УК-1            | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности | Основы агрономического дела, специфику ведения сельского хозяйства   | Обобщать литературные данные, прогнозировать результат изысканий. Оперативно реагировать на нестандартные ситуации | Методами агрохимических исследований. Навыками обработки полученных данных с помощью ПО MS Excel        |
| 2.    | ПКос-1          | Способен проводить научные исследования с использованием современных и традиционных агрохимических методов и технологий; применяет цифровые средства и технологии | ПКос-1.3 Владеет навыками работы с нормативными документами, необходимыми для обобщения и анализа полученных результатов и оценки соответствия качества продукции, почв и удобрений установленным требованиям с использованием современ-          | Нормативную базу, связанную с деятельностью аккредитованных лабораторий и проведением полевых работ. Основы работы в информационной системе «Техэксперт» | Работать с нормативными документами, обобщать полученную информацию, формулировать выводы                          | Навыками работы с нормативными документами, необходимыми для обобщения и анализа полученных результатов |

|    |        |  |   |   |   |   |
|----|--------|--|---|---|---|---|
|    |        |  | ных знаний в области аккредитации аналитических испытательных лабораторий Государственной Агрохимической службы РФ  |   |   |   |
| 3. | ПКос-3 | Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)                 | ПКос-3.3 Осуществляет анализ результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и экономической оценки                                | Методы статистической обработки полученных данных                               | Интерпретировать с помощью статистической обработки результаты аналитической деятельности | Навыками оценки достоверности полученных результатов                          |
| 4. | ПКос-6 | Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии   | ПКос-6.1 Владеет методами информационно-консультационной деятельности в АПК   | Знать методику консультационной деятельности в АПК                              | Проводить консультационную работу в АПК   | Методами информационно-консультационной деятельности в АПК                    |
| 5. | ПКос-8 | Способен осуществлять программирование урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий | ПКос-8.2 Определяет потребности полевых культур в обеспечении влагой, теплом, светом и элементами минерального питания для достижения планируемой урожайности | Требования сельскохозяйственных культур к условиям выращивания                  | Определять потребности культур исходя из природно-климатических условий выращивания       | Знаниями об особенностях почвенно-климатических условий в разных районах РФ   |
| 6. |        |  | ПКос-8.3 Проводит расчеты по определению плановой урожайности полевых культур   | Методы определения системы удобрения под основные сельскохозяйственные культуры | Рассчитать сбалансированные нормы минеральных и органических удобрений в зависимости      | Знаниями об особенностях применения удобрений в разных почвенно-климатических |

|     |         |  |  |  |   |  |
|-----|---------|--|--|--|---|--|
|     |         |  | вых культур для различных уровней агротехнологий   |  | сти от условий выращивания  | зонах РФ   |
| 7.  | ПКос-9  | Способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности | ПКос-9.3 Реализует экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности | Влияние применяемых удобрений на качество получаемой растениеводческой продукции в зависимости от выбранной технологии выращивания | Определить рациональные нормы и способы применения удобрений с целью улучшения качества продукции | Методами расчета норм удобрений  |
| 8.  | ПКос-10 | Способен определить объемы производства отдельных видов растениеводческой продукции исходя из потребностей рынка   | ПКос-10.1 Осуществляет сбор данных о потребностях рынка в различных видах растениеводческой продукции  | Основы формирования рынка потребителей растениеводческой продукции   | Обобщать литературные данные. Оперативно реагировать на нестандартные ситуации                    | Сбором данных о потребностях рынка растениеводческой продукции                                 |
| 9.  |         |  | ПКос-10.2 Рассчитывает экономическую эффективность производства различных видов растениеводческой продукции  | Особенности формирования экономической прибыли в зависимости от выбранной системы удобрения  | Планировать систему удобрения с учетом затрат и потенциальной прибыли                             | Знаниями о формировании потенциальной прибыли от применения сбалансированной системы удобрений |
| 10. | ПКос-11 | Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, пере-   | ПКос-11.1 Анализирует научные достижения и производственный опыт по эффективным технологиям выращивания продукции растение-  | Эффективность традиционных схем производства растениеводческой продукции   | Реалистично оценивать эффективность новых технологий выращивания сельскохозяйственных культур     | Знаниями о передовых технологиях в растениеводстве   |



|  |  |   |         |  |  |  |
|--|--|---|---------|--|--|--|
|  |  | дового опыта отечественных<br>и зарубежных производителей | водства |  |  |  |
|--|--|---|---------|--|--|--|

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы  | Трудоёмкость    |                     |                |
|---|-----------------|---------------------|----------------|
|   | час.<br>всего/* | В т.ч. по семестрам |                |
|   |                 | №3                  | №4             |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану  | <b>216/8</b>    | <b>72/4</b>         | <b>144/4</b>   |
| <b>1. Контактная работа:</b>  | <b>50,65/4</b>  | <b>24,25/4</b>      | <b>26,40/4</b> |
| <b>Аудиторная работа</b>  | <b>50,65/4</b>  | <b>24,25/4</b>      | <b>26,40/4</b> |
| <i>лекции (Л)</i>   | 12              | 8                   | 4              |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>  | 36/4            | 16/4                | 20/4           |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>  | 0,65            | 0,25                | 0,40           |
| <i>Консультации перед экзаменом</i>   | 2               | 0                   | 2              |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>  | <b>165,35</b>   | <b>47,75</b>        | <b>117,60</b>  |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i> | 131,75          | 38,75               | 93             |
| <i>Подготовка к зачёту</i>  | 9               | 9                   | 0              |
| <i>Подготовка к экзамену</i>  | 24,6            | 0                   | 24,6           |
| Вид промежуточного контроля:  | -               | зачёт               | экзамен        |

\* в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)               | Всего     | Аудиторная работа |               |             | Внеаудиторная работа СР |
|--|-----------|-------------------|---------------|-------------|-------------------------|
|  |           | Л                 | ПЗ<br>всего/* | ПКР         |                         |
| Раздел 1 Вводный   | 12,75     | 2                 | 2             | 0           | 8,75                    |
| Раздел 2 «Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг»  | 16        | 2                 | 4/2           | 0           | 10                      |
| Раздел 3 «Эколого-токсикологический и биологический мониторинг»  | 16        | 2                 | 4/2           | 0           | 10                      |
| Раздел 4 «Документационное и аппаратное обеспечение мониторинга» | 18        | 2                 | 6             | 0           | 10                      |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>         | 0,25      | 0                 | 0             | 0,25        | 0                       |
| <i>Подготовка к зачёту</i>                                       | 9         | 0                 | 0             | 0           | 9                       |
| <b>Всего за 3 семестр</b>  | <b>72</b> | <b>8</b>          | <b>16</b>     | <b>0,25</b> | <b>47,75</b>            |

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)          | Всего      | Аудиторная работа |               |             | Внеаудиторная работа СР |
|---|------------|-------------------|---------------|-------------|-------------------------|
|   |            | Л                 | ПЗ<br>всего/* | ПКР         |                         |
| Раздел 5 "Агрохимическая служба РФ"                         | 10,4       | 2                 | 0             | 0           | 8,4                     |
| Раздел 6 «Метрологическое обеспечение»                      | 28         | 2                 | 6             | 0           | 20                      |
| Раздел 7 «Методы расчёта норм удобрений»                    | 28         | 0                 | 8             | 0           | 20                      |
| Раздел 4 «Экономическая эффективность применения удобрений» | 26         | 0                 | 6             | 0           | 20                      |
| Подготовка к экзамену                                       | 24,6       | 0                 | 0             | 0           | 24,6                    |
| Консультация перед экзаменом                                | 0          | 0                 | 0             | 2           | 0                       |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)           | 0,4        | 0                 | 0             | 0,4         | 0                       |
| Подготовка к экзамену                                       | 24,6       | 0                 | 0             | 0           | 24,6                    |
| <b>Всего за 4 семестр</b>                                   | <b>142</b> | <b>4</b>          | <b>20</b>     | <b>2,4</b>  | <b>117,6</b>            |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                  | <b>216</b> | <b>12</b>         | <b>36</b>     | <b>2,65</b> | <b>165,35</b>           |

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1 Вводный

**Тема 1.1 "Введение"** Понятие комплексного мониторинга, его цели и задачи. Взаимосвязь с другими направлениями в науке. Уровни мониторинга. Виды обследования. Оценка состояния почв России.

## Раздел 2 «Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг»

### Тема 2.1 «Почвенно-агрохимический мониторинг».

Понятие почвенного и агрохимического обследования почв, его цели и задачи. Работа агрохимической службы России. Структура полевых и камеральных работ. Интерпретация полученных данных. Визуальная диагностика. Тканевая диагностика. Функциональная диагностика. Метод опрыскивания или инъекций.

### Тема 2.2 «Радиологический мониторинг».

Понятие радиологического обследования почв, его цели и задачи. Структура полевых и камеральных работ. Интерпретация полученных данных.

## Раздел 3 «Эколого-токсикологический и биологический мониторинг»

### Тема 3.1 "Эколого-токсикологический мониторинг".

Понятие экологического и токсикологического обследования, его цели и задачи. Структура полевых и камеральных работ. Интерпретация полученных данных.

### Тема 3.2 "Биологический мониторинг".

Понятие биологического обследования, его цели и задачи. Структура полевых и камеральных работ. Интерпретация полученных данных.

## Раздел 4 «Документационное и аппаратное обеспечение мониторинга»

### Тема 4.1 "Документационное обеспечение мониторинга"

Перечень основных нормативных документов, рекомендуемых для проведения мониторинга сельскохозяйственных земель. Несоблюдение закона, карательные меры.

#### **Тема 4.2 "Требования к проведению аналитических работ"**

Понятие аккредитованной лаборатории. Структура её деятельности. Требования к персоналу и аналитическому оборудованию. Подтверждение компетентности. Поверка приборов, посуды и реактивов.

### **Раздел 5 «Агрохимическая служба РФ»**

#### **Тема 5.1 "Деятельность агрохимической службы в РФ"**

Понятие агрохимической службы. Структура её деятельности.

### **Раздел 6 «Метрологическое обеспечение»**

#### **Тема 6.1 "Нормативно-правовая основа метрологической деятельности РФ"**

Понятие метрологии. Метрологическая служба РФ. Перечень основных нормативных документов, рекомендуемых для проведения метрологической деятельности.

#### **Тема 6.2 «Стандартные образцы. Межлабораторные сличительные испытания»**

Понятие стандартных образцов. Основные вопросы разработки СО. Обеспечение потребности лабораторий АПК в СО. Понятие МСИ. Программы МСИ. Эффективность МСИ для оценки состояния измерений в испытательных лабораториях.

### **Раздел 7 «Методы расчета норм удобрений»**

#### **Тема 7.1 «Методы расчета норм удобрений»**

Понятие об оптимальной, рациональной и предельной дозах удобрений. Классификация методов определения доз удобрений под культуры. Расчет методом элементарного баланса на планируемую урожайность; на планируемую прибавку урожая; балансовым методом. Положительные и отрицательные стороны этих методов.

### **Раздел 8 «Экономическая эффективность применения удобрений»**

#### **Тема 8.1 «Экономическая эффективность применения удобрений»**

Прибавка урожая основных сельскохозяйственных культур на 1 кг действующего вещества минеральных удобрений. Методика определения экономической эффективности применения удобрений под отдельную культуру или в севообороте. Основные показатели экономической эффективности удобрений.

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | Название раздела, темы  | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий  | Формируемые компетенции   | Вид контрольного мероприятия | Кол-во Часов/ из них практическая подготовка |
|-------|---|---|---------------------------|------------------------------|--|
| 1.    | <b>Раздел 1. Введение</b>   |   |                           |                              | <b>4</b>                                     |
|       | Тема 1.1 "Введение"   | Лекция № 1.<br>"Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий"   | УК-1<br>ПКос-1            | -                            | 2  |
|       |   | Практическое занятие № 1.<br>"Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий"                                     | УК-1<br>ПКос-1            | Устный опрос                 | 2  |
| 2.    | <b>Раздел 2. Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг</b>           |   |                           |                              | <b>6/2</b>                                   |
|       | Тема 2.1.<br>"Почвенно-агрохимический мониторинг сельскохозяйственных угодий"   | Лекция № 2.<br>"Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг сельскохозяйственных угодий"                     | УК-1<br>ПКос-1            | -                            | 2  |
|       |   | Практическое занятие № 2.<br>"Почвенно-агрохимический мониторинг"<br>Использование программного обеспечения «OneSoil» | УК-1<br>ПКос-1<br>ПКос-6  | Устный опрос                 | 2/2  |
|       | Тема 2.2.<br>"Радиологический мониторинг сельскохозяйственных угодий"           | Практическое занятие № 3.<br>"Радиологический мониторинг"   | УК-1<br>ПКос-1            | Устный опрос                 | 2  |
| 3.    | <b>Раздел 3. Эколого-токсикологический и биологический мониторинг</b>           |   |                           |                              | <b>6/2</b>                                   |
|       | Тема 3.1.<br>"Эколого-токсикологический мониторинг сельскохозяйственных угодий" | Лекция № 3.<br>«Эколого-токсикологический и биологический мониторинг»   | УК-1<br>ПКос-1            | -                            | 2  |
|       |   | Практическое занятие № 4.<br>"Эколого-токсикологический мониторинг"   | УК-1<br>ПКос-1<br>ПКос-6  | Устный опрос                 | 2/2  |
|       | Тема 3.2.<br>"Биологический мониторинг сельскохозяйственных угодий"             | Практическое занятие № 5.<br>"Биологический мониторинг"<br>Использование мобильного приложения «PlantNET»             | УК-1<br>ПКос-1            | Устный опрос                 | 2  |
| 4.    | <b>Раздел 4. Документационное и аппаратное обеспечение мониторинга</b>          |   |                           |                              | <b>8</b>                                     |
|       | Тема 4.1. "Документационное обеспечение мониторинга"                            | Лекция № 4.<br>«Документационное и аппаратное обеспечение мониторинга»  | УК-1,<br>ПКос-2<br>ПКос-6 | -                            | 2  |
|       |   | Практическое занятие № 6.<br>"Документационное обеспечение мониторинга"   | УК-1,<br>ПКос-1<br>ПКос-6 | Устный опрос                 | 2  |

| №<br>п/п | Название раздела,<br>темы   | № и название лекций/<br>лабораторных/ практических/<br>семинарских занятий          | Формир<br>уемые<br>компете<br>нции               | Вид<br>контрольно<br>го<br>мероприят<br>ия | Кол-во<br>Часов/<br>из них<br>практи-<br>ческая<br>подго-<br>товка |
|----------|---|---|--|--|--|
|          |   | Использование справочной системы «Техэксперт»                                       |  |  |  |
|          | Тема 4.2. "Требования к проведению аналитических работ"                 | Практическое занятие № 7. "Аппаратное обеспечение мониторинга"                      | УК-1,<br>ПКос-1                                  | Устный опрос                               | 2  |
|          |   | Практическое занятие № 8. Контрольная работа №1 по темам разделов 2,3,4             | УК-1,<br>ПКос-1                                  | Контроль-<br>ная работа                    | 2  |
| 5.       | <b>Раздел 5. Агрохимическая служба РФ</b>                               |   |  |  | <b>2</b>   |
|          | Тема 5.1 "Деятельность агрохимической службы в РФ"                      | Лекция № 5. «Деятельность агрохимической службы в РФ»                               | ПКос-6<br>ПКос-11                                | -  | 2  |
| 6.       | <b>Раздел 6. Метрологическое обеспечение</b>                            |   |  |  | <b>8/2</b>   |
|          | Тема 6.1 "Нормативно-правовая основа метрологической деятельности РФ"   | Лекция № 6. «Метрологическое обеспечение»   | ПКос-1<br>ПКос-3                                 | -  | 2  |
|          |   | Практическое занятие № 9. «Нормативно-правовые основы метрологической деятельности» | ПКос-1<br>ПКос-3                                 | Устный опрос                               | 2  |
|          | Тема 6.2 «Стандартные образцы. Межлабораторные сравнительные испытания» | Практическое занятие № 10. «Стандартные образцы контроля»                           | ПКос-1<br>ПКос-3                                 | Устный опрос                               | 2  |
|          |   | Практическое занятие № 11. «Межлабораторные сравнительные испытания»                | ПКос-1<br>ПКос-3                                 | Устный опрос                               | 2/2  |
| 7.       | <b>Раздел 7. Методы расчета норм удобрений</b>                          |   |  |  | <b>8/2</b>   |
|          | Тема 7.1 «Методы расчета норм удобрений»                                | Практическое занятие № 12-13. «Метод элементарного баланса планируемой урожайности» | ПКос-8<br>ПКос-9                                 | Устный опрос                               | 4  |
|          |   | Практическое занятие № 14. «Метод на планируемую прибавку урожая»                   | ПКос-8<br>ПКос-9                                 | Устный опрос                               | 2/2  |
|          |   | Практическое занятие № 15. «Балансовый метод»                                       | ПКос-8<br>ПКос-9                                 | Устный опрос                               | 2  |
| 8.       | <b>Раздел 8. Экономическая эффективность применения удобрений</b>       |   |  |  | <b>6</b>   |
|          | Тема 8.1 «Экономическая эффективность применения удобрений»             | Практическое занятие № 16. «Влияние удобрений на качество продукции»                | ПКос-6<br>ПКос-8<br>ПКос-9<br>ПКос-10<br>ПКос-11 | Устный опрос                               | 2  |
|          |   | Практическое занятие № 17. «Экономическая эффективность применения удобрений»       | ПКос-6<br>ПКос-8<br>ПКос-9<br>ПКос-10            | Устный опрос                               | 2  |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий          | Формируемые компетенции                          | Вид контрольного мероприятия | Кол-во Часов/ из них практическая подготовка |
|-------|------------------------|---|--|------------------------------|--|
|       |                        |   | ПКос-11  |                              |  |
|       |                        | Практическое занятие № 18.<br>Контрольная работа №1 по темам разделов 5,6,7,8 | ПКос-6<br>ПКос-8<br>ПКос-9<br>ПКос-10<br>ПКос-11 | Контрольная работа           | 2  |

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

| № п/п  | Название раздела, темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|--|---|---|
| <b>Раздел 2. Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг</b>  |   |   |
| 1.   | Тема 2.1.<br>"Почвенно-агрохимический мониторинг сельскохозяйственных угодий"   | Почвенное и агрохимическое обследование почв зарубежом.<br>(УК-1, ПКос-1, ПКос-6)                           |
|  | Тема 2.2.<br>"Радиологический мониторинг сельскохозяйственных угодий"           | Радиологический мониторинг растительной продукции.<br>(УК-1, ПКос-1)  |
| <b>Раздел 3. Эколого-токсикологический и биологический мониторинг</b>  |   |   |
| 2.   | Тема 3.1.<br>"Эколого-токсикологический мониторинг сельскохозяйственных угодий" | Экологическое и токсикологическое обследование почв зарубежом.<br>(УК-1, ПКос-1, ПКос-6)                    |
|  | Тема 3.2.<br>"Биологический мониторинг сельскохозяйственных угодий"             | Альтернативные методы биологического мониторинга.<br>(УК-1, ПКос-1)   |
| <b>Раздел 4. Документационное и аппаратное обеспечение мониторинга</b> |   |   |
| 3.   | Тема 4.1. "Документационное обеспечение мониторинга"                            | Ознакомление с электронным фондом правовой нормативной документации "Техэксперт".<br>(УК-1, ПКос-2, ПКос-6) |
|  | Тема 4.2. "Требования к проведению аналитических работ"                         | Новые стандарты, определяющие требования к аккредитованной лаборатории.<br>(УК-1, ПКос-2)                   |
| <b>Раздел 5. Агрохимическая служба РФ</b>                              |   |   |
| 4.   | Тема 5.1 "Деятельность агрохимической службы в РФ"                              | Агрохимическое обследование сельскохозяйственных угодий зарубежом.<br>(ПКос-6, ПКос-11)                     |
| <b>Раздел 6. Метрологическое обеспечение</b>                           |   |   |

| № п/п   | Название раздела, темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|---|--|--|
| 5.  | Тема 6.1 "Нормативно-правовая основа метрологической деятельности РФ"  | Новые стандарты, определяющие требования к метрологической прослеживаемости результатов (ПКос-1, ПКос-3) |
|   | Тема 6.2 «Стандартные образцы. Межлабораторные сличительные испытания» | Межлабораторные сличительные испытания зарубежом (ПКос-1, ПКос-3)  |
| <b>Раздел 7. Методы расчета норм удобрений</b>                    |  |  |
| 6.  | Тема 7.1 «Методы расчета норм удобрений»                               | Методы определения норм удобрений зарубежом (ПКос-8, ПКос-9)   |
| <b>Раздел 8. Экономическая эффективность применения удобрений</b> |  |  |
| 7.  | Тема 8.1 «Экономическая эффективность применения удобрений»            | Основные показатели экономической эффективности удобрений (ПКос-6, ПКос-8, ПКос-9, ПКос-10, ПКос-11)     |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия  |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения) |
|-------|---|----|---|
| 1.    | Лекция №1. "Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг сельскохозяйственных угодий" | Л  | Проблемная лекция   |
|       | Практическое занятие № 2-3. "Почвенно-агрохимический мониторинг"                              | ПЗ | Деловая игра  |
|       | Практическое занятие № 9-10. "Документационное обеспечение мониторинга"                       | ПЗ | Семинар - дискуссия   |
|       | Практическое занятие № 17. «Экономическая эффективность применения удобрений»                 | ПЗ | Деловая игра  |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль за знаниями студентов складывается из регулярного опроса и оценки активности студента на занятиях. В контрольную неделю выставляется оценка за прошедший срок обучения по 5-бальной системе.

Также могут применяться тестовые задания (Серегина И.И., Лапушкин В.М. Тестовые задания по агрохимии: Учебное пособие / И.И. Серегина, В.М. Лапушкин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 182 с.)



## **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

### **Вопросы для подготовки к устному опросу**

#### **Раздел 1 Вводный**

##### **Тема 1.1 "Введение"**

1. Понятие комплексного мониторинга.
2. Комплексный мониторинг, его цели и задачи.
3. Взаимосвязь с другими направлениями в науке.
4. Уровни мониторинга.
5. Виды обследования.
6. Оценка состояния почв России.

#### **Раздел 2 «Почвенно-агрохимический и радиологический мониторинг»**

##### **Тема 2.1 «Почвенно-агрохимический мониторинг».**

1. Понятие почвенного и агрохимического обследования почв.
2. Цели и задачи почвенного и агрохимического обследования почв.
3. Работа агрохимической службы России.
4. Структура полевых и камеральных работ.
5. Интерпретация данных, полученных в результате почвенно-агрохимического обследования почв.
6. Визуальная диагностика питания растений.
7. Тканевая диагностика питания растений.
8. Функциональная диагностика питания растений.

##### **Тема 2.2 «Радиологический мониторинг».**

1. Виды радионуклидного загрязнения.
2. Причины радионуклидного загрязнения.
3. Понятие радиологического обследования почв.
4. Цели и задачи радиологического обследования почв и растительной продукции.
5. Структура полевых и камеральных работ при проведении радиологического обследования почв.
6. Интерпретация данных, полученных при проведении радиологического обследования почв.

#### **Раздел 3 «Эколого-токсикологический и биологический мониторинг»**

##### **Тема 3.1 "Эколого-токсикологический мониторинг".**

1. Понятие экологического и токсикологического обследования.
2. Цели и задачи экологического и токсикологического обследования.
3. Структура полевых и камеральных работ при проведении экологического и токсикологического обследования.
4. Интерпретация данных экологического и токсикологического обследования.
5. Тяжелые металлы: понятие, источники поступления в почву и растения.
6. Пестициды: понятие, классификация, меры контроля ОКП.

### **Тема 3.2 "Биологический мониторинг".**

1. Понятие биологического обследования.
2. Цели и задачи биологического обследования.
3. Структура полевых и камеральных работ при проведении биологического обследования.
4. Интерпретация данных биологического обследования.
5. Виды вредителей сельскохозяйственных растений.
6. Контроль за численностью вредителей.
7. Государственная служба по карантину растений в РФ.

## **Раздел 4 «Документационное и аппаратное обеспечение мониторинга»**

### **Тема 4.1 "Документационное обеспечение мониторинга"**

1. Перечень основных нормативных документов, регламентирующих проведение мониторинга сельскохозяйственных земель.
2. Содержание ФЗ Российской Федерации «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», 1998 г.
3. Содержание ФЗ Российской Федерации «О государственном кадастре недвижимости», 2007 г.
4. Содержание Земельного кодекса Российской Федерации, 2001 г.
5. Содержание ФЗ «О мелиорации земель», 1995 г.
6. Содержание ФЗ Российской Федерации «Об охране окружающей среды», 2002 г.
7. Содержание ФЗ Российской Федерации «О землеустройстве», 2001 г.
8. Содержание МУ по проведению комплексного агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий, 1994 г.
9. Ответственность при несоблюдении условий проведения обследования.

### **Тема 4.2 "Требования к проведению аналитических работ"**

1. Понятие аккредитованной лаборатории.
2. Структура деятельности аккредитованной лаборатории.
3. Требования к персоналу и аналитическому оборудованию аккредитованной лаборатории.
4. Подтверждение компетентности.
5. Поверка приборов, посуды и реактивов.

## **Раздел 6 «Метрологическое обеспечение»**

### **Тема 6.1 "Нормативно-правовая основа метрологической деятельности РФ"**

1. Перечень основных нормативных документов, регламентирующих метрологическую деятельность.
2. Содержание ФЗ Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», 2008 г.
3. Технический регламент. Определение, значение.
4. Национальный стандарт. Определение, значение.

5. На основании каких документов строится национальная система стандартизации
6. Основные объекты ГСИ.

**Тема 6.2 «Стандартные образцы. Межлабораторные сличительные испытания»**

1. Дайте определение понятию «стандартный образец»
2. Перечислите требования к изготовлению СО.
3. Назовите метрологические характеристики СО.
4. Этапы разработки СО.
5. Комплекс работ, необходимых для составления программы проверки квалификации лаборатории посредством МСИ.
6. Примеры наиболее распространенных программ проверки квалификации.
7. Основные этапы оценки состояния измерений.

**Раздел 7 «Методы расчета норм удобрений»**

**Тема 7.1 «Методы расчета норм удобрений»**

1. Классификация методов определения доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры.
2. Метод элементарного баланса для определения доз минеральных удобрений на планируемую урожайность – особенности использования.
3. Положительные и отрицательные аспекты использования данного метода
4. Метод определения доз минеральных удобрений на планируемую прибавку урожая – особенности использования.
5. Положительные и отрицательные аспекты использования данного метода
6. Балансовый метод – особенности использования.
7. Положительные и отрицательные аспекты использования данного метода

**Раздел 8 «Экономическая эффективность применения удобрений»**

**Тема 8.1 «Экономическая эффективность применения удобрений»**

1. Влияние азотных удобрений на показатели качества растениеводческой продукции
2. Влияние фосфорных удобрений на показатели качества растениеводческой продукции
3. Влияние калийных удобрений на показатели качества растениеводческой продукции
4. Экономическая эффективность от применения азотных удобрений
5. Экономическая эффективность от применения фосфорных удобрений
6. Экономическая эффективность от применения калийных удобрений

**Контрольные задания**  
**Контрольная 1 (Разделы 2,3,4)**

**Вариант 1**

1. Периодичность обследования с/х угодий хозяйств, применяющих орошение, составляет 1 раз в:

|        |           |            |             |
|--------|-----------|------------|-------------|
| А. год | Б. 3 года | В. 5-7 лет | Г. 7-10 лет |
|--------|-----------|------------|-------------|

2. Срок отбора почвенных образцов для хозяйств, применяющих более 90 к.г. д.в. по каждому виду минеральных удобрений:

|                         |                    |                  |              |
|-------------------------|--------------------|------------------|--------------|
| А. сразу после внесения | Б. через 2-2,5 мес | В. через 5-6 мес | Г. через год |
|-------------------------|--------------------|------------------|--------------|

3. Площадь элементарного почвенного ареала в Чернозёмной зоне составляет, га:

|        |        |          |          |
|--------|--------|----------|----------|
| А. 1-5 | Б. 5-8 | В. 10-20 | Г. 40-60 |
|--------|--------|----------|----------|

4. Предельный уровень гамма-фона, выше которого зона заражения становится опасной для человека, мкр/ч:

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| А. 20 | Б. 30 | В. 40 | Г. 50 |
|-------|-------|-------|-------|

5. Для посевов овса специализированным сорняком является:

|          |            |                |          |
|----------|------------|----------------|----------|
| А. овсюг | Б. ромашка | В. тимopheевка | Г. рыжик |
|----------|------------|----------------|----------|

6. NDVI метод предназначен для \_\_\_\_\_

7. Реперный участок - это \_\_\_\_\_

8. Срок отбора снежного покрова в Сибири и на Дальнем Востоке \_\_\_\_\_

9. Руководство по качеству ИЛ – это \_\_\_\_\_

10. Соотнесите прибор и его назначение:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Пламенный фотометр |  |
| 2. Рефрактометр       |  |
| 3. Аппарат Кьельдаля  |  |
| 4. Кондуктометр       |  |

- А. Определение электропроводимости раствора  
Б. Определение азота  
В. Определение натрия, калия, лития  
Г. Определение плотности раствора на свету

### Вариант 2

1. Периодичность обследования с/х угодий хозяйств, применяющих не более 30-60 кг д.в./га по каждому виду МУ и применяющих пестициды, составляет 1 раз в:

|        |           |            |             |
|--------|-----------|------------|-------------|
| А. год | Б. 3 года | В. 5-7 лет | Г. 7-10 лет |
|--------|-----------|------------|-------------|

2. Срок отбора почвенных образцов для хозяйств, загрязнёнными радионуклидами:

А. до посева и после уборки урожая    Б. только до посева    В. только после уборки    Г. никогда

3. Площадь элементарного почвенного ареала в Нечернозёмной зоне составляет, га:

|        |        |          |          |
|--------|--------|----------|----------|
| А. 1-5 | Б. 5-8 | В. 10-20 | Г. 40-60 |
|--------|--------|----------|----------|

4. Минимальная масса почвенного образца, необходимая для стационарного измерения радиологического излучения, г:

|        |        |         |         |
|--------|--------|---------|---------|
| А. 100 | Б. 500 | В. 1000 | Г. 1500 |
|--------|--------|---------|---------|

5. Для посевов пшеницы специализированным сорняком является:

|          |            |                |           |
|----------|------------|----------------|-----------|
| А. рыжик | Б. ромашка | В. тимopheевка | Г. плевел |
|----------|------------|----------------|-----------|

6. Тканевая диагностика предназначена для \_\_\_\_\_

7. Требования к реперному участку: \_\_\_\_\_

8. Срок отбора снежного покрова в Ставропольском и Краснодарском краях \_\_\_\_\_

9. Область аккредитации ИЛ – это \_\_\_\_\_

10. Соотнесите прибор и его назначение:

|  |  |  |
|--|--|--|
| 1 ИК-анализатор                        |  | А. Определение показателей с помощью инфракрасного облучения |
| 2 Фотоэлектроколориметр                |  | Б. Определение концентрации ионов в растворе                 |
| 3 Атомно-абсорбционный спектрофотометр |  | В. Определение оптической плотности раствора                 |
| 4 Иономер                              |  | Г. Определение тяжёлых металлов                              |

## Контрольная 2 (Разделы 5,6,7,8)

### Вариант 1

1. Задачи, которые решает координатор МСИ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Укажите правильную последовательность рангов СО по возрастанию:
- |                           |
|---------------------------|
| А. СОП < ОСО < ГСО < МСО; |
| Б. ГСО < МСО < ОСО < МСО; |
| В. МСО < ГСО < ОСО < СОП; |
| Г. СОП < ОСО < МСО < ГСО; |
3. Эффективность удобрений при подкормках растений убывает в ряду:
- |                                    |
|------------------------------------|
| А. Калийные > фосфорные > азотные; |
| Б. Фосфорные > азотные > калийные; |
| В. Азотные > фосфорные > калийные  |
| Г. Азотные > фосфорные > калийные  |
4. При расчёте доз МУ методом элементарного баланса используют (несколько вариантов ответов):
- А. КИУ                      Г. Интенсивность баланса (коэффициент возврата)  
Б. КИП                      Д. Поправочные коэффициенты к плодородию почвы  
В. КРУ                      Е. Зональные рекомендации
5. Какое количество сульфата аммония, аммофоса и хлористого калия потребуется внести для создания урожая яровой пшеницы 3,0 т/га, если вынос азота составит 117 кг, фосфора 33 кг, а калия 69 кг?

6.

### Вариант 2

1. Наиболее распространённые типы программ проверки квалификации \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Укажите правильную последовательность рангов СО по убыванию:

|                           |
|---------------------------|
| А. СОП > ОСО > ГСО > МСО; |
| Б. ГСО > МСО > ОСО > МСО; |
| В. МСО > ГСО > ОСО > СОП; |
| Г. СОП > ОСО > МСО > ГСО; |

3. Эффективность удобрений при подкормках растений возрастает в ряду:

|                                    |
|------------------------------------|
| А. Калийные < фосфорные < азотные; |
| Б. Фосфорные < азотные < калийные; |
| В. Азотные < фосфорные < калийные  |
| Г. Азотные < фосфорные < калийные  |

4. При расчёте доз МУ методом на прибавку урожая используют (несколько вариантов ответов):

- |        |   |
|--------|---|
| А. КИУ | Г. Интенсивность баланса (коэффициент возврата) |
| Б. КИП | Д. Поправочные коэффициенты к плодородию почвы  |
| В. КРУ | Е. Зональные рекомендации                       |

5. Какое количество аммиачной селитры, аммофоса и калийной соли потребуется внести для создания урожая ярового ячменя 2,8 т/га, если вынос азота составит 90 кг, фосфора 35 кг, а калия 73 кг?

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету (семестр 3)**

1. Виды вредителей сельскохозяйственных растений.
2. Контроль за численностью вредителей.
3. Государственная служба по карантину растений в РФ.
4. Понятие комплексного мониторинга.
5. Комплексный мониторинг, его цели и задачи.
6. Взаимосвязь с другими направлениями в науке.
7. Уровни мониторинга.
8. Виды обследования.
9. Оценка состояния почв России.
10. Понятие почвенного и агрохимического обследования почв.
11. Цели и задачи почвенного и агрохимического обследования почв.
12. Работа агрохимической службы России.
13. Структура полевых и камеральных работ.
14. Интерпретация данных, полученных в результате почвенно-агрохимического обследования почв.
15. Визуальная диагностика питания растений.
16. Тканевая диагностика питания растений.
17. Функциональная диагностика питания растений.
18. Виды радионуклидного загрязнения.
19. Причины радионуклидного загрязнения.
20. Понятие радиологического обследования почв.
21. Цели и задачи радиологического обследования почв и растительной продукции.
22. Тяжелые металлы: понятие, источники поступления в почву и растения.
23. Пестициды: понятие, классификация, меры контроля ОКП.
24. Структура полевых и камеральных работ при проведении радиологического обследования почв.
25. Интерпретация данных, полученных при проведении радиологического обследования почв.
26. Понятие экологического и токсикологического обследования.
27. Цели и задачи экологического и токсикологического обследования.
28. Структура полевых и камеральных работ при проведении экологического и токсикологического обследования.
29. Интерпретация данных экологического и токсикологического обследования.
30. Понятие биологического обследования.
31. Цели и задачи биологического обследования.
32. Структура полевых и камеральных работ при проведении биологического обследования.
33. Интерпретация данных биологического обследования.
34. Перечень основных нормативных документов, регламентирующих проведение мониторинга сельскохозяйственных земель.
35. Ответственность при несоблюдении условий проведения обследования.



- 36.Содержание ФЗ Российской Федерации «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», 1998 г.
- 37.Содержание ФЗ Российской Федерации «О государственном кадастре недвижимости», 2007 г.
- 38.Содержание Земельного кодекса Российской Федерации, 2001 г.
- 39.Содержание ФЗ «О мелиорации земель», 1995 г.
- 40.Содержание ФЗ Российской Федерации «Об охране окружающей среды», 2002 г.
- 41.Содержание ФЗ Российской Федерации «О землеустройстве», 2001 г.
- 42.Содержание МУ по проведению комплексного агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий, 1994 г.
- 43.Понятие аккредитованной лаборатории.
- 44.Структура деятельности аккредитованной лаборатории.
- 45.Требования к персоналу и аналитическому оборудованию аккредитованной лаборатории.
- 46.Подтверждение компетентности.
- 47.Поверка приборов, посуды и реактивов.
- 48.Основные источники загрязнения почв радионуклидами.
- 49.Нефтепродукты: понятие, классификация, источники загрязнения.
- 50.Фитотоксичность различных загрязнителей.

#### **Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (семестр 4)**

1. Агрохимическая служба РФ.
2. Основные понятия метрологии.
3. Роль измерений и значение метрологии.
4. Общая характеристика объектов измерений.
5. Понятие видов и методов измерений.
6. Классификация и общая характеристика средств измерений СО и процедуры МСИ.
7. Аккредитация испытательных лабораторий (ИЛ).
8. Порядок аккредитации ИЛ.
9. Документы, которые подтверждают аккредитацию испытательных лабораторий.
- 10.Внутренний и внешний контроль аккредитованных ИЛ.
- 11.Инструменты внутреннего и внешнего контроля аккредитованных ИЛ.
- 12.Функции СО (стандартный образец).
- 13.СО состава вещества и СО свойств вещества.
- 14.Категории СО в зависимости от уровня признака (утверждения) и сферы применения.
- 15.Связь аккредитации ИЛ АПК с проведением МСИ.
- 16.Межлабораторные сравнительные исследования (МСИ) аккредитованных ИЛ.
- 17.Цель проведения МСИ.

- 18.МСИ как средство подтверждения технической компетенции испытательных лабораторий.
- 19.Разработка программы проведения МСИ по планируемым показателям и проведение сравнительных испытаний почв в ИЛ АПК.
- 20.Контроль качества выполнения анализов согласно разработанных программ на примере образцов почв.
- 21.Система применения удобрения.
- 22.Поступление питательных веществ в растения в различные периоды роста.
- 23.Вынос питательных веществ урожаем сельскохозяйственных культур.
- 24.Использование питательных веществ растениями из почвы.
- 25.Усвоение растениями питательных веществ из органических удобрений.
- 26.Усвоение растениями питательных веществ из минеральных удобрений.
- 27.Влияние различных факторов на эффективность органических удобрений.
- 28.Влияние различных факторов на эффективность минеральных удобрений.
- 29.Совместное применение органических и минеральных удобрений в севообороте.
30. Классификация методов определения доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры.
- 31.Метод элементарного баланса для определения доз минеральных удобрений на планируемую урожайность.
- 32.Определение доз минеральных удобрений на планируемую прибавку урожая.
- 33.Балансовый метод определения доз минеральных удобрений.
- 34.Влияние удобрений на качество урожая зерновых культур.
- 35.Влияние удобрений на качество урожая картофеля.
- 36.Влияние удобрений на качество урожая овощей.
- 37.Возможные нормативы баланса питательных веществ в севооборотах различных почвенно-климатических зон.
- 38.Баланс питательных веществ в севообороте.
- 39.Роль баланса питательных веществ в разработке и проверке системы удобрения.
- 40.Основные показатели экономической эффективности удобрений
- 41.Экономические аспекты системы применения удобрений в севооборотах
- 42.Экологические аспекты системы применения удобрений в севооборотах

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

| Оценка  | Критерии оценивания   |
|---------|---|
| Зачтено | студент, освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы</b> |

|            |   |
|------------|---|
| Не зачтено | студент, не освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b> |
|------------|---|

Таблица 8

| Оценка   | Критерии оценивания   |
|--|---|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично)              | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b> |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо)               | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>  |
| Пороговый уровень<br>«3» (удовлетворительно)     | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>    |
| Минимальный уровень<br>«2» (неудовлетворительно) | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>  |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Вершинин, В.В. Мониторинг земель: экологические составляющие / В. В. Вершинин и др. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва, 2012. - 153 с.
2. Серегина, И. И. Межлабораторные сличительные испытания на примере работы агрохимической службы : учебное пособие / И. И. Серегина, Т. И. Шатилова, Г. А. Ступакова. — Москва : Проспект, 2021. — 207 с. — ISBN 978-5-392-34009-5.
3. Кидин, В.В. Агрохимия азота, фосфора и калия / В. В. Кидин. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. - 255 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Варламов, А.А Мониторинг земель : учебное пособие / А. А. Варламов, С. Н. Захарова, С. А. Гальченко. - М. : МСХА, 2000. - 107 с.

2. Орлов, М.П. Радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий Российской Федерации / П. М. Орлов, М. И. Лунёв, В. Г. Сычёв. - Москва : ВНИИА, 2015. - 175 с.
3. Практикум по агрохимии (под ред. В.В.Кидина). М.: КолосС, 2008.
4. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, 2003 г.
2. МУ по проведению комплексного агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий, 1994 г.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства (издание 2-е, переработанное и дополненное). Методические указания Минсельхоза России от 10.03.1992.
4. О порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. Письмо Минприроды России (Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ) от 27.12.1993 N 04-25. Письмо Госкомзема России от 27.12.1993 N 61-5678.
5. О введении в действие гигиенических нормативов ГН 2.1.7.2041-06 (с изменениями на 26 июня 2017 года), ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 23.01.2006 N 1. ГН от 19.01.2006 N 2.1.7.2041-06.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (открытый доступ)**

1. <https://elibrary.ru/>
2. <http://www.chem.msu.su/rus/library/rusdbs.html>
3. <http://plodorodie-j.ru/>
4. <http://docs.cntd.ru/document/3691335>
5. <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-dep-rast-gos-ysl-agrohim-arh-2024-god/>

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 9

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|--|
| 1   | 2  |
| 17 старый корпус, учебная лаборатория №1-2  | Весы теххимические инв.№ 35078<br>Весы теххимические инв.№ 35597<br>Весы теххимические инв.№ 34288<br>Весы аналитические инв.№ 34436/1<br>Иономер И-500 инв.№ 35682/3<br>Кондуктометр инв.№ 556491<br>Концентрационный фотоэлектроколориметр КФК-2 инв.№ 553030<br>Пламенный фотометр инв.№ 554516<br>Пламенный фотометр инв.№ 34607<br>Компрессор воздушный инв.№ 560477<br>Дистиллятор инв.№ 34464/1<br>Дистиллятор инв.№ 34090/1<br>Термостат инв.№ 560468<br>Баня водяная инв.№ 35685/2<br>Лабораторная посуда, Вытяжные шкафы,<br>Лабораторные столы оборудованные водо- и газопроводом, Газовые горелки, Табуреты лабораторные, Шкафы для хранения реактивов, Химические реактивы. |
| 17 старый корпус, учебная лаборатория №4-5  | Весы теххимические инв.№ 35075<br>Весы теххимические инв.№35078<br>Весы теххимические инв.№35076<br>Весы аналитические инв.№ 35489<br>Иономер Анион 4100 инв.№ 35682/2<br>Пламенный фотометр инв.№ 553062<br>Дистиллятор инв.№ 34090/1/1<br>Ротатор инв.№ 31734<br>Шкаф сушильный инв.№ 553019<br>Лабораторная посуда, Вытяжные шкафы,<br>Лабораторные столы оборудованные водо- и газопроводом, Газовые горелки, Табуреты лабораторные, Шкафы для хранения реактивов, Химические реактивы.  |
| Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Читальный зал периодики, ком. 132               | Представлены научные журналы и газеты за последние 5 лет получаемые библиотекой по подписке, диссертации. Оборудование для ксерокопирования. Доступ к беспроводной сети Интернет (wi-fi).  |
| Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Читальный зал учебной литературы, ком. 133      | В открытом доступе представлена вся учебная и учебно-методическая литература, имеющаяся в фонде ЦНБ, агроклиматические справочники, 12 компьютерных мест с доступом в электронный каталог ЦНБ и Интернет.  |
| Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Компьютерный читальный зал, ком. №144           | Зал рассчитан на 32 рабочих места с бесплатным доступом к сети Интернет.   |

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельное изучение разделов дисциплины осуществляется на основе материалов лекций и рекомендуемой литературы. Задания для самоподготовки по каждому разделу даются преподавателем на практических занятиях. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на практических

занятиях. Студент может получить консультации у преподавателя в соответствии с его графиком текущих консультаций.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан подготовить подробный конспект и защищает пропущенное занятие. Отработка пропущенных занятий проводится по графику, утвержденному заведующим кафедрой.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Курс дисциплины может предполагать асинхронное изучение разделов и тем на лекционных и практических занятиях, в связи с чем необходимо проводить регулярные консультации студентов по изучаемым разделам.

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной дисциплины рекомендуется применять объяснительно-иллюстративные, проблемные и поисковые модели обучения, направленные на активизацию самостоятельной работы студентов, активные и интерактивные формы занятий.

К сдаче зачета допускаются студенты, не имеющие пропусков по лекционным и практическим занятиям.

### **Программу разработали:**

Лапушкин В.М., к.б.н., доцент

---

(подпись)

Лапушкина А.А., к.б.н.

---

(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий»**  
**ОПОП ВО по направлению 35.04.04 - Агрономия**  
**Направленность: Технология производства продукции растениеводства**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Минаев Николаем Викторовичем, доцентом почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» по направлению 35.04.04 – Агрономия, направленность: " Технология производства продукции растениеводства" (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчики – Лапушкина А.А., к.б.н., Лапушкин В.М., к.б.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.04 - Агрономия

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.04.04 - Агрономия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» закреплены **9 профессиональных компетенций и 1 универсальная компетенция**. Дисциплина «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» составляет 6 зачётные единицы (216 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04 - Агрономия и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области агрохимии в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС направления 35.04.04 - Агрономия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Б1 ФГОС ВО направления подготовки 35.04.04 - Агрономия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4, интернет ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.04 - Агрономия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Комплексный мониторинг сельскохозяйственных угодий» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 - Агрономия, направленность «Технология производства продукции растениеводства» (квалификация выпускника - магистр) разработанная Лапушкиной А.А., к.б.н., Лапушкиным В.М., к.б.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Минаев Н.В., к.б.н., доцент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

\_\_\_\_\_  
(подпись)

“    ” \_\_\_\_\_ 2024 г.