



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Агрономический факультета  
Кафедра агрохимии и почвоведения



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки  
35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки  
Агроэкология

Форма обучения  
очная/заочная

Казань – 2021

Составитель: доцент, к.с.-х.н.

Фасхутдинов Фаннур Шаукатович

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «11» мая 2021 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:  
д.с.-х.н., доцент

Миникаев Р.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «12» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:  
доцент, к.с.-х.н.

Трофимов Н.В.

Согласовано:  
Декан

Сержанов И.М.

Протокол ученого совета агрономического факультета № 9 от «13» мая 2021 года

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведения», направленность (профиль) «Агроэкология», обучающийся по дисциплине «Методы агрохимических исследований» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b>         |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ИД-2 ОПК-5                                                                                                           | Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | <p><b>Знать:</b> основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, особенности постановки опытов с различными сельскохозяйственными культурами, методику учета урожая и математической обработки результатов опыта под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать математико-статистические методы обработки экспериментальных данных производить программную реализацию изученных методов с помощью пакета Mathcad</p> <p><b>Владеть:</b> навыками закладки полевого и вегетационного опыта, сформулировать результат экспериментальных исследований</p> |
| <b>ПКС-2. Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</b> |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ИД-2. ПКС-2                                                                                                          | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы                                                                                       | <p><b>Знать:</b> направления инновационного развития агрохимического обслуживания и мониторинга состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения. основные понятия и методику составления почвенных и агрохимических картограмм,</p> <p><b>Уметь:</b> проводить рейтинговую оценку уровня почвенного плодородия земель сельхоз назначения и его динамики.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки гис-модуля анализа состояния и динамики почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения.</p>                                                                                                       |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части блока Б1. Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной и на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика и математическая статистика, общее почвоведение, картогра-

фия почв, земледелие, растениеводство, физиология растений, сельскохозяйственная экология

Дисциплина является основополагающей, для выполнения выпускной квалификационной работы.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы, 144 час.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

| Вид учебных занятий                                           | Очное обучение |         |         | Заочное (очно-заочная) обучение |              |
|---------------------------------------------------------------|----------------|---------|---------|---------------------------------|--------------|
|                                                               | семестр 7      | семестр | семестр | курс 5, сессия 1                | курс, сессия |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)   | 85             |         |         | 19                              |              |
| в том числе:                                                  |                |         |         |                                 |              |
| - лекции, час                                                 | 28             |         |         | 8                               |              |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час | 26             |         |         | 6                               |              |
| - лабораторные (практические) занятия, час                    | 56             |         |         | 10                              |              |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час | 54             |         |         | 8                               |              |
| - зачет, час                                                  | 1              |         |         | 1                               |              |
| - экзамен, час                                                | -              |         |         | -                               |              |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)               | 59             |         |         | 125                             |              |
| в том числе:                                                  |                |         |         |                                 |              |
| - подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час      | 30             |         |         | 50                              |              |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час        | 19             |         |         | 50                              |              |
| - выполнение курсового проекта (работы), час                  | -              |         |         | -                               |              |
| - подготовка к зачету, час                                    | 10             |         |         | 25                              |              |
| - подготовка к экзамену, час                                  | -              |         |         | -                               |              |
| Общая трудоемкость час                                        | 144            |         |         | 144                             |              |
| з.е.                                                          | 4              |         |         | 4                               |              |

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий  
(в академических часах)

| №<br>те-<br>мы | Раздел дисципли-<br>ны                                       | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту-<br>дентов и трудоемкость, в часах |                                  |                                               |                                  |                                |                                  |                                |                             |
|----------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                |                                                              | лекции                                                                                     |                                  | лабораторные<br>(практиче-<br>ские)<br>работы |                                  | всего ауди-<br>торных<br>часов |                                  | самостоятель-<br>ная<br>работа |                             |
|                |                                                              | оч-<br>но                                                                                  | заочно<br>(очно-<br>заоч-<br>но) | очно                                          | заочно<br>(очно-<br>заоч-<br>но) | оч-<br>но                      | заочно<br>(очно-<br>заоч-<br>но) | очно                           | заочно<br>(очно-<br>заочно) |
| 1              | Агрохимическое<br>обследование<br>почв                       | 8                                                                                          | 2                                | 10                                            | 2                                | 18                             | 4                                | 10                             | 40                          |
| 2              | Полевой метод                                                | 8                                                                                          | 2                                | 22                                            | 2                                | 30                             | 4                                | 20                             | 40                          |
| 3              | Вегетационный<br>метод исследова-<br>ния                     | 8                                                                                          | 2                                | 12                                            | 2                                | 20                             | 4                                | 10                             | 40                          |
| 4              | Статистическая<br>обработка экспе-<br>риментальных<br>данных | 4                                                                                          | 2                                | 12                                            | 4                                | 16                             | 6                                | 19                             | 45                          |
|                | <b>Итого</b>                                                 | 28                                                                                         | 8                                | 56                                            | 10                               | 84                             | 18                               | 59                             | 125                         |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №   | Содержание раздела (темы) дисциплины                     | Время, ак.час<br>(очно/заочно/очно-заочно) |                                                                              |                          |                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                          | очно                                       |                                                                              | заочно (очно-<br>заочно) |                                                                              |
|     |                                                          | всего                                      | в том числе в<br>форме прак-<br>тической<br>подготовки<br>(при нали-<br>чии) | всего                    | в том числе в<br>форме прак-<br>тической<br>подготовки<br>(при нали-<br>чии) |
| 1   | Раздел 1. Агрохимическое обследование почв               |                                            |                                                                              |                          |                                                                              |
|     | <i>Лекции</i>                                            |                                            |                                                                              |                          |                                                                              |
| 1.1 | Агрохимическая служба в современных условиях             | 2                                          |                                                                              | 2                        |                                                                              |
| 1.2 | Подготовительный этап агрохимического обследования почв. | 2                                          |                                                                              |                          |                                                                              |
| 1.3 | Полевой этап агрохимического обследования почв.          | 4                                          |                                                                              |                          |                                                                              |
|     | <i>Лабораторные (практические) работы</i>                |                                            |                                                                              |                          |                                                                              |
| 1.4 | Составление агрохимической картограммы                   | 10                                         | 2                                                                            |                          | 2                                                                            |

|                                                             |                                                                                                |   |   |   |  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|
| 2                                                           | Раздел 2. Полевой метод                                                                        |   |   |   |  |
| 2.1                                                         | Полевой метод в агрохимических исследованиях                                                   | 2 |   |   |  |
| 2.2                                                         | Основные элементы методики полевого опыта                                                      | 2 |   |   |  |
| 2.2                                                         | Семы опытов по изучению различных видов, форм и доз минеральных удобрений                      | 2 |   | 2 |  |
| 2.3                                                         | Методика проведения полевых опытов с удобрениями                                               | 2 |   |   |  |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i>                   |                                                                                                |   |   |   |  |
| 2.4                                                         | Составление различных схем полевого опыта                                                      | 4 |   | 2 |  |
| 2.5                                                         | Составление программы полевого опыта                                                           | 4 |   |   |  |
| 2.6                                                         | Составление схематического плана полевого опыта                                                | 4 |   |   |  |
| 2.7                                                         | Расчет доз удобрений под деланки на полевом опыте                                              | 4 |   |   |  |
| 2.8                                                         | Определение биологической урожайности по пробным снопам                                        | 4 |   |   |  |
| 2.9                                                         | Первичная обработка урожайных данных полевого опыта.                                           | 2 |   |   |  |
| 3                                                           | Раздел 3. Вегетационный метод исследования                                                     |   |   |   |  |
| 3.1                                                         | Планирование и организация вегетационного метода исследований.                                 | 4 |   | 2 |  |
| 3.2                                                         | Модификации вегетационного метода исследований.                                                | 4 |   |   |  |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i>                   |                                                                                                |   |   |   |  |
| 3.4                                                         | Составление программы вегетационных исследований                                               | 4 |   | 2 |  |
| 3.5                                                         | Закладка и вегетационных опытов                                                                | 8 |   |   |  |
| Раздел 4. Статистическая обработка экспериментальных данных |                                                                                                |   |   |   |  |
| <i>Лекции</i>                                               |                                                                                                |   |   |   |  |
| 4.1                                                         | Задачи математической статистики. Понятие об изменчивости, генеральной совокупности и выборки. | 2 | 2 | 2 |  |
| 4.2                                                         | Статистические характеристики изменчивости.                                                    | 2 | 2 |   |  |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i>                   |                                                                                                |   |   |   |  |
| 4.3                                                         | Статистическая обработка дробным и разностным методами                                         | 4 | 4 | 2 |  |
| 4.4                                                         | Статистическая обработка методом дисперсионного анализа                                        | 4 | 4 |   |  |
| 4.5                                                         | Корреляционный анализ                                                                          | 2 | 2 |   |  |
| 4.6                                                         | Регрессионный анализ                                                                           | 2 | 2 |   |  |

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Бобкова, Ю. А. Агрохимические методы исследований : учебное пособие / Ю. А. Бобкова, Н. И. Абакумов, А. Г. Наконечный. - Орел : Орел ГАУ, 2013. - 163 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/71430>

2. Кирюшин Б.Д., Усманов Б.Д., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. М.: КолосС, 2009. 398 с.

3. Кобзаренко В.И., Волобуева В.Ф., Серегина И.И., Слипчик А.Ф., Батура И.Н. Курсовой проект. Методика полевого и вегетационного опыта. Москва, из-во МСХА, 2004, 44с.

4. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Волобуева В.Ф., Янишевская О.Л. Вегетационный метод исследований. Учебно-методическое пособие для студентов факультета почвоведения, агрохимии и экологии. М.: АНО «Издательство МСХА», 2002. 72 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методы агрохимических исследований» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, предусматривающих работу с законодательными и нормативными материалами, выполняемых студентами на практических занятиях; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен изучить теоретический материал в соответствии с учебно-тематическим планом дисциплины. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, из Интернет-источников, а также сведениями из законодательных нормативно-методических документов.

По каждой из тем, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и составить конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

При изучении законодательных и нормативных материалов рекомендуется составление глоссария, схем, таблиц. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования.

### **Примерная тематика курсовых работ**

Курсовое проектирование по дисциплине не предусмотрено.

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Методы агрохимических исследований»

### **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная литература**

1. Бобкова, Ю.А. Агрохимические методы исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. - Электрон. дан. - Орел : ОрелГАУ, 2013. - 163 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71430>.
2. Кирюшин Б.Д., Усманов Б.Д., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. М.: КолосС, 2009. 398 с.
3. Комаревцева, Л. Г. Методы почвенных и агрохимических исследований : учебное пособие / Л. Г. Комаревцева, Н. М. Майдебура, Л. А. Балашова. - Ярославль : Ярославская ГСХА, 2011. - 260 с. - ISBN 978-5-98914-095-4. - Текст : электронный // (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». URL: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131332>

4. Макаров, В. И. Инструментальные методы анализа растительных и почвенных образцов : учебное пособие / В. И. Макаров. - Ижевск : Ижевская ГСХА, 2016. - 70 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133997>

#### Дополнительная литература

1. Белоусова, Е.Н. Лабораторный практикум по агрохимическим методам исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Белоусова. - Электрон. дан. - Красноярск : КрасГАУ, 2017. - 192 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103804>.
  2. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Волосова [и др.]. - Электрон. дан. - Ставрополь : СтГАУ, 2017. - 76 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107182>.
  3. Глуховцев В.В., Кириченко В.Г. Зудилин С.И. Практикум по основам научных исследований в агрономии - М.: Колос, 2006. – 240 с.
  4. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Есаулко [и др.]. - Электрон. дан. - Ставрополь : СтГАУ, 2010. - 276 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5747>.
  5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
  6. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. М.: Колос, 1980. 365 с.
- в) программное обеспечение

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

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>.
2. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnsb.ru>.
3. Сайт по сельскому хозяйству в РФ и за рубежом <http://www.agroprom.polpred.com>.
4. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» <http://www.timacad.ru>.
5. Научная электронная библиотека e-library <http://www.library.Ru>

#### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**Методические указания к лекционным занятиям.** В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации студентам к практическим занятиям.** Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.



**Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.** Специфика дисциплины определяет необходимость работы с массивом законодательных и нормативных документов, которая по заданию преподавателя может осуществляться в следующих формах:

- Составление опорного конспекта - вид самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала изучаемых нормативных документов. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику. Используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта - облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы. Составление опорного конспекта к темам особенно эффективно у студентов, которые столкнулись с большим объемом информации при подготовке к занятиям и, не обладая навыками выделить главное, испытывают трудности при ее запоминании. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

- Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамке таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и отражает его умения по структурированию информации. Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания.

- Составление графологической структуры – это очень продуктивный вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках логической схемы с наглядным графическим ее изображением. Графологическая структура как способ систематизации информации ярко и наглядно представляет ее содержание. Работа по созданию даже самых простых логических структур способствует развитию у студентов приемов системного анализа, выделения общих элементов и фиксирования дополнительных, умения абстрагироваться от них в нужной ситуации. В отличие от других способов графического отображения информации (таблиц, рисунков, схем) графологическая структура делает упор на логическую связь элементов между собой. Графика выступает в роли средства выражения (наглядности).

- Составление схемы, иллюстрации (рисунка) - это более простой способ отображения информации. Целью этой работы является развития умения студентов выделять главные элементы, устанавливать между ними соотношения, отслеживать ход развития, изменения какого-либо процесса, явления, соотношения каких-либо величин и т.д. Второстепенные детали описательного характера опускаются. Рисунки носят чаще схематический характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографические соотношения. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма.

Выполнение задания практического занятия завершается дома. По результатам оформляются отчетные работы, которые сдаются преподавателю по завершении изучения темы, оформляются по общим требованиям к оформлению текстовых документов, представляются в электронном виде.

В начале практического занятия, как правило, происходит обсуждение выполненных, студентом заданий. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на непонятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы, поставленные в плане, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Ответы должны строиться свободно, убедительно и аргументированно.

Преподаватель следит, чтобы ответы были точными, логично построенным и не сводились к чтению конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял глубокое понимание того, о чем он говорит, сопоставлял теоретические знания (определений, утверждений и т.д.) с их практическим применением для решения задач, был способен привести конкретные примеры тех положений, о которых рассуждает теоретически. В ходе обсуждения материала могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. В заключение обсуждения преподаватель, еще раз кратко резюмирует изученный материал. Затем начинается обсуждение по теме, обозначенной для данного практического занятия. В процессе этого обсуждения студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия. Затем приступают к выполнению практического задания.

Творческое обсуждение, дискуссии вырабатывают умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности

#### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

| Форма проведения занятия | Используемые информационные технологии                                    | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционный курс          | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)              | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Лабораторные занятия     |                                                                           |                                                               | 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Самостоятельная работа   |                                                                           |                                                               | 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017)<br>4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2020.26 от 20 июля 2020 г.; Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.) |

#### **11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Учебная аудитория 17 для проведения занятий лекционного типа.

Ноутбук – 1 шт., проектор мультимедийный – 1 шт., экран - 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна – 1 шт.

2. Учебная аудитория 2 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Доска аудиторная, трибуна.

Дистиллятор ДЭ-70, весы лабораторные технические высокоточные ВСП-1/0,2-1. - 8 шт., весы аналитические ZXV 4200 C SCS High - 2 шт., вытяжной шкаф, печь муфельная - 1 шт., шкаф сушильный - 1 шт., мельница лабораторная для растирания проб - 1 шт., пламенный фотометр РФА-378 1 шт., рН-метр ЭВ-74 2 шт, термостат - 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ - 1 шт.

3. Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

**Институт агrobiотехнологий и землепользования  
Кафедра агрохимии и почвоведения**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Направление подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
Направленность (профиль)  
«Агроэкология»**

1. В связи с внесением изменений и дополнений от 26 ноября 2020 г. в Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 813 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение в Рабочую программу дисциплины (далее РПД) «Методы агрохимических исследований» вносятся следующие изменения и дополнения:

1. Пункт 1 РПД изложить в следующей редакции:

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с  
планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) «Агроэкология», обучающийся по дисциплине «Методы агрохимических исследований» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции                                          | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в</b> |                                  |                                                         |

| <b>профессиональной деятельности</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.2                                                                                                                                                | Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | <p><b>Знать:</b> основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, особенности постановки опытов с различными сельскохозяйственными культурами, методику учета урожая и математической обработки результатов опыта под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать математико-статистические методы обработки экспериментальных данных производить программную реализацию изученных методов с помощью пакета Mathcad</p> <p><b>Владеть:</b> навыками закладки полевого и вегетационного опыта, сформулировать результат экспериментальных исследований</p> |
| <b>ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-7.2                                                                                                                                                | Использует современные информационные технологии для решения задач в профессиональной деятельности                                                                 | <p><b>Знать:</b> теорию, методы и инструментальный создания агрохимических картограмм</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать задачу моделирования, выбирать необходимую методологию создания базы данных для составления агрохимических картограмм</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментальными средствами и программным обеспечением для создания базы данных и составления агрохимических картограмм</p>                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ПК-2. Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</b>                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-2.2                                                                                                                                                 | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы                                                                                       | <p><b>Знать:</b> направления инновационного развития агрохимического обслуживания и мониторинга состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения. основные понятия и методику составления почвенных и агрохимических картограмм,</p> <p><b>Уметь:</b> проводить рейтинговую оценку уровня почвенного плодородия земель сельхоз назначения и его динамики.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки гис-модуля анализа состояния и динамики почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения.</p>                                                                                                       |

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий  
(в академических часах)

| № тем<br>ы   | Раздел<br>дисциплины                                        | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах |                                 |                                              |                                 |                              |                                 |                               |                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|              |                                                             | лекции                                                                                |                                 | лабораторные<br>(практически<br>е)<br>работы |                                 | всего<br>аудиторных<br>часов |                                 | самостоятельна<br>я<br>работа |                             |
|              |                                                             | очн<br>о                                                                              | заочно<br>(очно-<br>заочно<br>) | очно                                         | заочно<br>(очно-<br>заочно<br>) | очн<br>о                     | заочно<br>(очно-<br>заочно<br>) | очно                          | заочно<br>(очно-<br>заочно) |
| 1            | Агрохимическое<br>обследование<br>почв                      | 8                                                                                     | 2                               | 10                                           | 2                               | 18                           | 4                               | 10                            | 40                          |
| 2            | Полевой метод                                               | 8                                                                                     | 2                               | 22                                           | 2                               | 30                           | 4                               | 20                            | 40                          |
| 3            | Вегетационный<br>метод<br>исследования                      | 8                                                                                     | 2                               | 12                                           | 2                               | 20                           | 4                               | 10                            | 40                          |
| 4            | Статистическая<br>обработка<br>экспериментальн<br>ых данных | 4                                                                                     | 2                               | 12                                           | 4                               | 16                           | 6                               | 19                            | 45                          |
| <b>Итого</b> |                                                             | 28                                                                                    | 8                               | 56                                           | 10                              | 84                           | 18                              | 59                            | 125                         |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| № | Содержание раздела (темы)<br>дисциплины    | Время, ак.час<br>(очно/заочно/очно-заочно) |                                                                          |                          |                                                                          |
|---|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|   |                                            | очно                                       |                                                                          | заочно (очно-<br>заочно) |                                                                          |
|   |                                            | всего                                      | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки<br>(при<br>наличии) | всего                    | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки<br>(при<br>наличии) |
| 1 | Раздел 1. Агрохимическое обследование почв |                                            |                                                                          |                          |                                                                          |

|                                           |                                                                           |    |   |   |   |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| <i>Лекции</i>                             |                                                                           |    |   |   |   |
| 1.1                                       | Агрохимическая служба в современных условиях                              | 2  |   | 2 |   |
| 1.2                                       | Подготовительный этап агрохимического обследования почв.                  | 2  |   |   |   |
| 1.3                                       | Полевой этап агрохимического обследования почв.                           | 4  |   |   |   |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> |                                                                           |    |   |   |   |
| 1.4                                       | Составление агрохимических картограмм в электронном виде                  | 10 | 2 |   | 2 |
| 2                                         | Раздел 2. Полевой метод                                                   |    |   |   |   |
| 2.1                                       | Полевой метод в агрохимических исследованиях                              | 2  |   |   |   |
| 2.2                                       | Основные элементы методики полевого опыта                                 | 2  |   |   |   |
| 2.2                                       | Семы опытов по изучению различных видов, форм и доз минеральных удобрений | 2  |   | 2 |   |
| 2.3                                       | Методика проведения полевых опытов с удобрениями                          | 2  |   |   |   |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> |                                                                           |    |   |   |   |
| 2.4                                       | Составление различных схем полевого опыта                                 | 4  |   | 2 |   |
| 2.5                                       | Составление программы полевого опыта                                      | 4  |   |   |   |
| 2.6                                       | Составление схематического плана полевого опыта                           | 4  |   |   |   |
| 2.7                                       | Расчет доз удобрений под деланки на полевом опыте                         | 4  |   |   |   |
| 2.8                                       | Определение биологической урожайности по пробным снопам                   | 4  |   |   |   |
| 2.9                                       | Первичная обработка урожайных данных полевого опыта.                      | 2  |   |   |   |
| 3                                         | Раздел 3. Вегетационный метод исследования                                |    |   |   |   |
| 3.1                                       | Планирование и организация вегетационного метода исследований.            | 4  |   | 2 |   |
| 3.2                                       | Модификации вегетационного метода исследований.                           | 4  |   |   |   |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> |                                                                           |    |   |   |   |
| 3.4                                       | Составление программы вегетационных исследований                          | 4  |   | 2 |   |
| 3.5                                       | Закладка и вегетационных опытов                                           | 8  |   |   |   |
|                                           | Раздел 4. Статистическая обработка экспериментальных данных               |    |   |   |   |
| <i>Лекции</i>                             |                                                                           |    |   |   |   |
| 4.1                                       | Задачи математической статистики. Понятие об изменчивости, генеральной    | 2  | 2 | 2 |   |

|                                           |                                                         |   |   |   |  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---|---|---|--|
|                                           | совокупности и выборки.                                 |   |   |   |  |
| 4.2                                       | Статистические характеристики изменчивости.             | 2 | 2 |   |  |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> |                                                         |   |   |   |  |
| 4.3                                       | Статистическая обработка дробным и разностным методами  | 4 | 4 | 2 |  |
| 4.4                                       | Статистическая обработка методом дисперсионного анализа | 4 | 4 |   |  |
| 4.5                                       | Корреляционный анализ                                   | 2 | 2 |   |  |
| 4.6                                       | Регрессионный анализ                                    | 2 | 2 |   |  |

Дополнения и изменения в ФОС обсуждены и одобрены на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «26» августа 2021 года (протокол № 1)

Заведующий кафедрой:

доцент, д.с.-х.н.



Миникаев Р.В.

Одобрены на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования от 26 августа 2021 г. протокол № 1

Председатель методической комиссии

Доцент, к.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Даминова А.И.

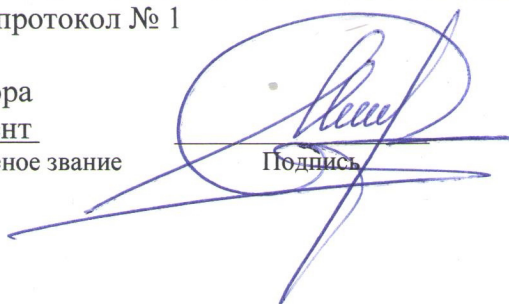
Ф.И.О.

Обсуждены и приняты Ученым советом агробиотехнологий и землепользования «26» августа 2021 года, протокол № 1

Врио директора

д.с.-х.н., доцент

Ученая степень, ученое звание



Подпись

Сержанов И.М.

Ф.И.О.