

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № Агрех, 03-41  
« 10 » мая 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета

**Мармулев А.Н.**

(ФИО)

(подпись)

10.05.17 г.

ФГОС 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.ОД.12 Система удобрений

Шифр и наименование дисциплины

### 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Код и наименование направления подготовки

Профиль подготовки: Агрэкология

основной вид деятельности: научно-исследовательский

дополнительный вид деятельности: производственно-технологический

(профиль и виды деятельности)

Курс: 3

Семестр: 6

Факультет агрономический

очная

очная, заочная, очно-заочная

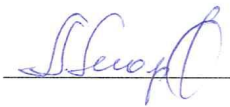
### Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий                                 | Объем занятий<br>[зачетных ед./часов] |         |              | Семестр |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------|--------------|---------|
|                                             | очная                                 | заочная | Очно-заочная |         |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b> | 3/108                                 |         |              | 6       |
| В том числе,                                |                                       |         |              |         |
| <b>Контактная работа</b>                    | 50                                    |         |              |         |
| Лекции                                      | 20                                    |         |              |         |
| Практические (семинарские) занятия          | 30                                    |         |              |         |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b>        | 58                                    |         |              |         |
| <b>В том числе:</b>                         |                                       |         |              |         |
| Курсовой проект (курсовая работа)           |                                       |         |              |         |
| Контрольная работа / реферат                | К.р.                                  |         |              | 6       |
| Форма контроля                              |                                       |         |              |         |
| Экзамен (зачет)                             | Зачет                                 |         |              | 6       |

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, уровень подготовки - бакалавриат, утвержденного приказом Минобрнауки России от 20.10.15 г. № 1166.

**Программу разработал(и):**

Заведующий кафедрой почвоведения,  
агрохимии и земледелия, к.с.-х.н., доцент  А.Н. Мармулев

Доцент кафедры почвоведения,  
агрохимии и земледелия, к. с.-х. н.  А.Г. Митракова

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** определения, свойства, методологические основы, структуру и классификацию систем и методов определения оптимальных доз, комбинаций и соотношений различных удобрений, сроков и способов их применения под сельскохозяйственные культуры; методы агрономического, экономического и экологического обоснования принципов построения систем удобрения; обоснование технологий применения удобрений и этапы их освоения;

**уметь:** проектировать общие схемы систем, годовые и календарные планы применения удобрений; составлять технологические схемы применения удобрений;

**владеть:** терминами и понятиями системы удобрения при ее проектировании, оценке эффективного плодородия почвы и продуктивности посевов; необходимыми знаниями для оценки рекомендаций применения удобрений в агроценозах; навыками обоснования системы удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Система удобрения» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлена на формирование следующих профессиональных (ПК) компетенций (квалификация бакалавр):

1. Способность обосновать рациональное применение технологических приемов воспроизводства плодородия почв (ПК-5);
2. Способность к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений (ПК-8).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| № п/п | Осваиваемые знания, умения, навыки | Формируемые компетенции (ПК) |
|-------|------------------------------------|------------------------------|
| 1.    | <b>Знать:</b>                      |                              |

|      |                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.1. | определения, свойства, методологические основы, структуру и классификацию систем и методов определения оптимальных доз, комбинаций и соотношений различных удобрений, сроков и способов их применения под сельскохозяйственные культуры | ПК-5, ПК-8 |
| 1.2. | методы агрономического, экономического и экологического обоснования принципов построения систем удобрения                                                                                                                               | ПК-5, ПК-8 |
| 1.3. | обоснование технологий применения удобрений и этапы их освоения                                                                                                                                                                         | ПК-5, ПК-8 |
| 2.   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                           |            |
| 2.1. | проектировать общие схемы систем, годовые и календарные планы применения удобрений                                                                                                                                                      | ПК-5, ПК-8 |
| 2.2. | составлять технологические схемы применения удобрений                                                                                                                                                                                   | ПК-5, ПК-8 |
| 3.   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                         |            |
| 3.1. | терминами и понятиями системы удобрения при ее проектировании, оценке эффективного плодородия почвы и продуктивности посевов                                                                                                            | ПК-5, ПК-8 |
| 3.2. | необходимыми знаниями для оценки рекомендаций применения удобрений в агроценозах                                                                                                                                                        | ПК-5, ПК-8 |
| 3.3. | навыками обоснования системы удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений                                                                                                                                   | ПК-5, ПК-8 |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Система удобрений относится к вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: химия, математика, общее почвоведение, физиология растений, агрохимия; и является основой для последующего изучения дисциплин: агрохимические методы исследований, агропочвоведение, охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2:

Таблица 2. Очная форма обучения

| №<br>п/п  | Наименование разделов и тем                                                                                                 | Количество часов |           |           |                     | Формиру-<br>емые<br>компе-<br>тенции |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|---------------------|--------------------------------------|
|           |                                                                                                                             | Л                | ПЗ        | СР        | всего<br>по<br>теме |                                      |
| 1         | 2                                                                                                                           | 3                | 4         | 5         | 6                   | 7                                    |
| <b>1.</b> | <b>Условия, определяющие эффективность систем удобрения</b>                                                                 | <b>4</b>         | <b>4</b>  | <b>8</b>  | <b>16</b>           | ПК-5, ПК-8                           |
| 1.1.      | Предмет, методы исследования, цель и задачи дисциплины. Биологические особенности потребления элементов питания культурами. | 2                | 2         | 4         | 8                   | ПК-5, ПК-8                           |
| 1.2.      | Почвенно-климатические, технологические и агрохимические условия эффективности удобрений                                    | 2                | 2         | 4         | 8                   | ПК-5, ПК-8                           |
| <b>2.</b> | <b>Методологические и научно-практические основы системы удобрения</b>                                                      | <b>8</b>         | <b>16</b> | <b>10</b> | <b>34</b>           |                                      |
| 2.1.      | Методологические и теоретические основы систем удобрения                                                                    | 2                | 2         | 2         | 6                   | ПК-5, ПК-8                           |
| 2.2.      | Этапы проектирования системы удобрения                                                                                      | 2                | 2         | 2         | 6                   | ПК-5, ПК-8                           |
| 2.3.      | Методы определения оптимальных доз минеральных удобрений                                                                    | 2                | 8         | 2         | 12                  | ПК-5, ПК-8                           |
| 2.4.      | Годовые и календарные планы применения удобрений                                                                            | 2                | 4         | 4         | 10                  | ПК-5, ПК-8                           |
| <b>3.</b> | <b>Особенности удобрения отдельных</b>                                                                                      | <b>8</b>         | <b>10</b> | <b>19</b> | <b>37</b>           |                                      |

|      |                                                         |           |           |           |            |            |
|------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|      | <b>сельскохозяйственных культур</b>                     |           |           |           |            |            |
| 3.1. | Особенности удобрения зерновых культур                  | 4         | 4         | 6         | 14         | ПК-5, ПК-8 |
| 3.2. | Особенности удобрения кормовых и пропашных культур      | 2         | 4         | 5         | 11         | ПК-5, ПК-8 |
| 3.3. | Особенности удобрения овощных и плодово-ягодных культур | 2         | 2         | 8         | 12         | ПК-5, ПК-8 |
|      | Контрольная работа                                      |           |           | 12        | 12         | ПК-5, ПК-8 |
|      | Зачет                                                   |           |           | 9         | 9          | ПК-5, ПК-8 |
|      | <b>Итого</b>                                            | <b>20</b> | <b>30</b> | <b>58</b> | <b>108</b> |            |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические (семинарские занятия) занятия, СР – самостоятельная работа

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, практических занятий, контрольной работы, самостоятельной работы, групповых консультаций.

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Условия, определяющие эффективность систем удобрения

*Тема 1.1. Предмет, методы исследования, цель и задачи дисциплины. Биологические особенности потребления элементов питания культурами.*

Предмет, цели и задачи дисциплины. Система удобрения – важнейший и обязательный компонент адаптивно-ландшафтной системы земледелия. Группировка культур по интенсивности потребления элементов питания; по способности усваивать труднодоступные формы элементов питания; по отзывчивости на органические и минеральные удобрения; по чувствительности к концентрации и реакции почвенного раствора.

*Тема 1.2. Почвенно-климатические, технологические и агрохимические условия эффективности удобрений*

Влияние почвенных и климатических условий на эффективность удобрений. Эффективность удобрений в зависимости от сроков и способов обработки почвы. Роль сроков и способов посева. Роль биологических, агротехнических и химических средств защиты растений. Эффективность разных видов удобрений при внесении в запас, ежегодно за один прием или дробно в несколько приемов, при посеве или в подкормки, разбросным способом или локально.

## **Раздел 2. Методологические и научно-практические основы системы удобрения**

### ***Тема 2.1. Методологические и теоретические основы систем удобрения***

Оптимизация сочетаний в агроландшафтах уровня плодородия почв с продуктивностью культур при имеющихся или необходимых ресурсах удобрений и мелиорантов с использованием элементов биологизации, прогнозирования и экологической адаптивности к конкретным почвенно-климатическим условиям.

### ***Тема 2.2 Этапы проектирования системы удобрения***

Определение средневзвешенного плодородия почв полей и участков по результатам агрохимического обследования. Определение необходимости, очередности, доз и мест внесения химических мелиорантов. Определение количества различных органических удобрений, оптимальных доз и места внесения. Определение оптимальных доз минеральных удобрений.

### ***Тема 2.3. Методы определения оптимальных доз минеральных удобрений***

Методы, основанные на результатах полевых опытов и агрохимического обследования. Расчетно-балансовые методы (на планируемый урожай, на планируемую прибавку урожая). Нормативный метод. Баланс питательных веществ, статьи прихода и расхода питательных веществ. Абсолютные и относительные показатели баланса.

### ***Тема 2.4. Годовые и календарные планы применения удобрений***

Распределение доз удобрений под культурой: основное внесение удобрений, припосевное внесение, подкормки. Выбор вида и формы конкретных удобрений, времени и способа их применения. Разработка календарного плана внесения удобрений. Определение общей потребности в удобрениях и мелиорантах. Машины и орудия для транспортировки и внесения удобрений.

## **Раздел 3. Особенности удобрения отдельных с/х культур**

### ***Тема 3.1. Особенности удобрения зерновых культур***

Особенности удобрения озимых и яровых зерновых культур (пшеница, рожь, ячмень, овес и другие культуры).

### **Тема 3.2. Особенности удобрения кормовых и пропашных культур**

Особенности удобрения картофеля, сахарной свеклы, кормовых корнеплодов, кукурузы, подсолнечника и других культур.

### **Тема 3.3. Особенности удобрения овощных и плодово-ягодных культур**

Особенности удобрения овощных культур в открытом и защищенном грунте. Особенности удобрения плодово-ягодных культур в период закладки ягодников и садов, в питомниках, в молодых и плодоносящих насаждениях.

## **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **4.1. Список основной литературы**

- +1. Муравин Э.А. Агрохимия: учебник для студ. учреждений высш. образования / Э.А. Муравин, Л.В. Ромодина, В.А. Литвинский. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 304 с.

### **4.2. Список дополнительной литературы**

- +1. Кидин В.В. Особенности питания и удобрения овощных культур и картофеля : учеб. пособие / В.В. Кидин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 202 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/21021](http://www.dx.doi.org/10.12737/21021).

### **Список рекомендуемой литературы для самостоятельного изучения**

Донских И.Н. Система удобрений / И.Н. Донских, В.Н. Ефимов, В.П. Царенко. — М.: КолосС, 2003. — 320с.

Практикум по агрохимии: учеб. пособие для студ. Вузов по агр. спец./ В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко и др.; под ред. В.В. Кидина. — М.: КолосС, 2008. — 599 с.

### **4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование                               | Адрес                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Официальный сайт Минсельхоза России        | <a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>                                                             |
| 2.    | Аграрная российская информационная система | <a href="http://aris.ru/">http://aris.ru/</a>                                                                   |
| 3.    | Единый сервисный портал Минсельхоза России | <a href="http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters">http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters</a> |

|    |                                                                         |                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 4. | Официальный сайт ФГБУН СФНЦА РАН                                        | <a href="http://sorashn.ru">http://sorashn.ru</a>           |
| 5. | Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Новосибирской области | <a href="http://www.mcх.nso.ru/">http://www.mcх.nso.ru/</a> |

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы**

1. Система удобрений: методические указания для лабораторно-практических занятий, самостоятельных и контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, агроном. фак., сост.: А.Н. Мармулев, А.Г. Митракова. – Новосибирск, 2015. – 29 с.

2. Словарь терминов по дисциплинам Агрохимия, системы удобрений, Агрохимические методы исследований (Электронный ресурс).

#### **4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

1. Применение цифровой фотокамеры для съёмки и демонстрации посевов сельскохозяйственных культур, способов и машин для внесения удобрений, визуальных признаков дефицита элементов питания у сельскохозяйственных культур.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование                                          | Кол-во ключей | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|-------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| 1.    | MS Windows 2007                                       | 14            | Microsoft                        |
| 2.    | MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) | 14            | Microsoft                        |
| 3.    | Броузер Mozilla FireFox                               | 14            | Mozilla Public License           |

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

| № п/п | Тип         | Наименование                                                                                 | Примечание |
|-------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.    | Презентация | Новые агротехнические технологии и сохранение почвенного плодородия                          | 31 слайд   |
| 2.    | Презентация | Система земледелия по технологии прямого посева                                              | 48 слайдов |
| 3.    | Презентация | Состояние и перспективы исследований в длительных стационарных опытах с удобрениями в Сибири | 18 слайдов |
| 4.    | Презентация | Современные проблемы оптимизации                                                             | 15 слайдов |

|    |       |                                                          |              |
|----|-------|----------------------------------------------------------|--------------|
|    |       | минерального питания полевых культур в земледелии Сибири |              |
| 5. | Карты | Агрохимические картограммы                               | более 30 шт. |

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

| № аудитории | Тип аудитории                                                                                                           | Перечень оборудования                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Д-226       | Аудитория для лабораторно-практических занятий и промежуточной аттестации                                               | Стационарный видеопроектор, проекционный экран, ноутбук переносной, доска учебная                                                                                                                               |
| Д-118       | Аудитория для занятий семинарского типа, лабораторно-практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации | Колориметр КФК-2, вытяжной шкаф, встряхиватель, электронные весы – 2 шт., бани водяные электрические – 2 шт., лабораторная посуда, реактивы, доска учебная, образцы почв, минеральных и органических удобрений. |
| Д-407       | Аудитория для самостоятельной работы, курсового проектирования, выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ  | Компьютерный класс (11 компьютеров), пакет прикладных программ (Операционная система Windows XP Professional, MS Office 2003 Professional, Dr. Web).                                                            |

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

| № п/п | Тема                                                | Кол-во часов | Вид учебных занятий | Используемые интерактивные образовательные технологии | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------------------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Методы расчета доз удобрений                        | 4            | ПР                  | Мозговой штурм                                        | ПК-5, ПК-8              |
| 2     | Составление годовых и календарных планов применения | 4            | ПР                  | Мозговой штурм                                        | ПК-5, ПК-8              |

|   |                                                              |   |         |                |            |
|---|--------------------------------------------------------------|---|---------|----------------|------------|
|   | удобрений                                                    |   |         |                |            |
| 3 | Особенности удобрения отдельных сельскохозяйственных культур | 4 | Семинар | Мозговой штурм | ПК-5, ПК-8 |

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система.

Форма аттестации - зачет. Текущий контроль проводится путем устного опроса с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом в течение семестра.

Промежуточный контроль - оценка уровня освоения материала по разделам дисциплины проводится в виде контрольных работ.

*Критерии получения зачета:*

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если отвечает на 60 % и более от общей суммы вопросов;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он отвечает менее, чем на 60 % от общей суммы вопросов.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 24 » апреля 2017 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия  
протокол от « 04 » мая 2017 г. № 8

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

Мармулев А.Н.  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)  
(должность)

  
подпись

Медяков Е.Г.  
ФИО