

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников / \_\_\_\_\_ /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**ПИТАНИЕ И УДОБРЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В КОНТРОЛИРУЕМЫХ  
УСЛОВИЯХ**

---

**Уровень высшего образования:**

**Магистратура**

**Направление подготовки (специальность):**

**06.04.02 Почвоведение**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Агрохимия и агроэкология**

**Форма обучения: очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
факультета почвоведения (протокол № \_\_\_\_\_, дата \_\_\_\_\_ )

---

***На обратной стороне титула:***

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.04.02 Почвоведение программы магистратуры

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1370).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения
2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** физиология растений, агрохимия, почвоведение, растениеводство, земледелие
3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

| Компетенции выпускников<br>(коды)                                                                                                                                                                                           | Индикаторы<br>(показатели)<br>достижения<br>компетенций                                                                                                                                                              | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине,<br>сопряженные с<br>компетенциями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>М-СПК-1.</b> Способен применять методологические подходы по управлению процессами в агросфере, оптимизации использования агроландшафтов, управления питанием и качеством растений в своей профессиональной деятельности. | <b>М-СПК-1.1.</b> Применяет методологические подходы по управлению процессами в агросфере, оптимизации использования агроландшафтов, управления питанием и качеством растений в своей профессиональной деятельности. | <p>Знать особенности физиологии овощных культур, определяющих их урожай и качество продукции; основные факторы, формирующие искусственную среду обитания растений в теплицах; технологические возможности для выращивания овощных культур в условиях защищенного грунта; принципы регуляции минерального питания растений в тепличных хозяйствах.</p> <p>Уметь определять оптимальные микроклиматические параметры внешней среды для роста и развития основных овощных культур; диагностировать и регулировать их минеральное питание.</p> <p>Владеть методами расчета доз удобрений под овощные культуры с учетом разных форм, сроков и способов их применения в условиях защищенного грунта.</p> <p>Иметь опыт деятельности в организации системы применения удобрений овощных культур и проведения агрохимических, в том числе инновационных, исследований в тепличном хозяйстве.</p> |

**4. Объем дисциплины** 2 з.е., в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**5. Формат обучения** очный.

6. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий:

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации | Всего (часы) | В том числе                                                   |                                      |                                          |                                          |       |                                     |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
|                                                                                        |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) |                                      |                                          |                                          |       | Самостоятельная работа обучающегося |       |
|                                                                                        |              | Занятия лекционного типа                                      | Занятия семинарского типа (семинары) | Занятия семинарского типа (лабораторные) | Занятия семинарского типа (практические) | Всего | Анализ литературы                   | Всего |
| Раздел 1. Введение                                                                     | 16           | -                                                             | 8                                    | -                                        | -                                        | 8     | -                                   | 8     |
| Тема 1. Защищенный грунт, как регулируемая агроэкосистема                              | 8            | -                                                             | 4                                    | -                                        | -                                        | 4     | -                                   | 4     |
| Тема 2. Физиологические особенности овощных культур                                    | 8            | -                                                             | 4                                    | -                                        | -                                        | 4     | -                                   | 4     |
| Форма текущей аттестации по разделу –                                                  | Устный опрос |                                                               |                                      |                                          |                                          |       |                                     |       |
| Раздел 2. Формирование искусственной                                                   | 26           | -                                                             | 14                                   | -                                        | -                                        | 14    | -                                   | 12    |

|                                                                                  |              |       |    |   |   |    |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|----|---|---|----|----|----|
| среды обитания растений в теплицах                                               |              |       |    |   |   |    |    |    |
| Тема 1. Управление микроклиматом                                                 | 14           | -     | 7  | - | - | 7  | -  | 7  |
| Тема 2. Оптимизация условий корне-обитаемой среды в защищенном грунте            | 12           | -     | 7  | - | - | 7  | -  | 5  |
| Форма текущей аттестации по разделу –                                            | Доклад       |       |    |   |   |    |    |    |
| Раздел 3. Минеральное питание овощных культур и способы его регуляции в теплицах | 28           | -     | 14 | - | - | 14 | -  | 14 |
| Тема 1. Минеральное питание овощных культур                                      | 14           | -     | 7  | - | - | 7  | -  | 7  |
| Тема 2. Удобрение овощных культур                                                | 14           | -     | 7  | - | - | 7  | -  | 7  |
| Форма текущей аттестации по разделу –                                            | Устный опрос |       |    |   |   |    |    |    |
| Промежуточная аттестация _____                                                   | 2            | Зачет |    |   |   |    | 2  |    |
| <b>Итого:</b>                                                                    | 72           | 36    |    |   |   |    | 36 |    |

## **Подробное содержание разделов и тем дисциплины:**

### **Раздел 1. Введение**

#### **Тема 1. Защищенный грунт, как регулируемая агроэкосистема**

Понятие о защищенном грунте, как регулируемой агроэкосистеме с широким спектром современных методов изучения и оптимизации физиологических процессов в растениях. Основные агроэкологические факторы, формирующие среду обитания растений, и способы их регуляции. Современное состояние и перспективы развития защищенного грунта, как отрасли сельского хозяйства. История развития овощеводства защищенного грунта в России и за рубежом.

#### **Тема 2. Физиологические особенности овощных культур**

Особенности роста и развития овощных культур, фазы развития и условия необходимые для их успешного прохождения. Физиологические процессы, определяющие продуктивность и качество овощных культур. Классификация овощных культур, их происхождение, особенности возделывания.

### **Раздел 2. Формирование искусственной среды обитания растений в теплицах**

#### **Тема 1. Управление микроклиматом**

Типы культивационных сооружений, их характеристика и классификация. Деление территории России на зоны по основным факторам климата: световые зоны, зоны снеговой и ветровой нагрузок.

Световой режим: фотосинтетически и физиологически активная радиация. Группировка растений по требовательности к освещению с учетом способов выращивания. Группировка растений по фотопериодической реакции. Тепловой режим: группировка растений по требовательности к теплу с учетом способов выращивания. Влажность воздуха и его регуляция. Оптимальные концентрации газов в атмосфере культивационных сооружений. Использование технических газов (этилен, кислород, углекислый газ) для подкормок растений и ускорения получения продукции и повышения урожая. ПДК отдельных газов в культивационном сооружении.

#### **Тема 2. Оптимизация условий корнеобитаемой среды в защищенном грунте**

Тепловой режим корнеобитаемой среды. Группировка растений по отношению к влажности грунта (потребление и требовательность). Транспирационный коэффициент. Нормы и периодичность поливов. Воздушно-газовый режим грунта.

Способы выращивания овощных культур в защищенном грунте: почвенная культура (геопоника), гидропоника, агрегатопоника, хемокультура, аэропоника, ионитопоника. Смешанные способы – аэрогидролитопоника и т.д.

Требования, предъявляемые к тепличным грунтам. Физические, физико-химические и агрохимические свойства грунтов. Классификация грунтов: органические, органоминеральные, минеральные. Принципы создания питательных почвосмесей (грунтов), основные компоненты (почва, торф, навоз, кора древесная, цеолиты, лигнин и т.д.) и требования к их качеству. Свойства тепличных грунтов в связи с применением минеральных удобрений. Условия длительного использования грунтов. Предотвращение засоления грунтов. Грунты для рассады.

### **Раздел 3. Минеральное питание овощных культур и способы его регуляции в теплицах**

#### **Тема 1. Минеральное питание овощных культур**

Химический состав овощных культур. Вынос и потребление питательных веществ овощными культурами защищенного грунта. Взаимосвязь теплового, светового и пр. режимов с питанием растений. Корнеобитаемая среда - ее температурный режим и

влажность в связи с питанием овощных культур. Специфика условий защищенного грунта, обуславливающая применение особых приемов обеспечения питания растений: малый объем корнеобитаемого слоя грунта или субстрата, большой вынос питательных веществ с единицы площади, выращивание в течение года различных культур на той же площади, быстрое вымывание питательных веществ, накопление балластных остатков минеральных удобрений, быстрое ухудшение физических свойств грунтов, накопление вредителей и болезнетворных начал. Диагностика питания овощных культур в защищенном грунте признаки недостатка макро и микроэлементов. Признаки избыточного питания. Метод комплексной коррекции оптимального уровня питания растений.

## **Тема 2. Удобрение овощных культур**

Оптимальные уровни обеспеченности почвогрунтов питательными элементами (азота, фосфор, калий, кальций, магний и т.д.). Применение медленнодействующих удобрений. Применение микроэлементов в защищенном грунте и их роль в формировании урожая овощных культур. Система применения удобрений в защищенном грунте. Способы и сроки внесения удобрений. Расчет доз удобрений. Специфика удобрения овощных культур на заменителях почвогрунтов. Агрегатопоника. Гидропоника. Питательные растворы.

Влияние удобрений на содержание витаминов, сахаров и элементов питания в овощах. Содержание нитратов, нитритов и тяжелых металлов в зависимости от уровня минерального питания и условий выращивания.

Технологии возделывания отдельных культур. Огурцы, томаты – зимне-весенняя, осенняя и переходная культуры. Зеленные культуры (петрушка, укроп, лук, сельдерей и т.д.). Культурообороты.

## **7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:**

Рекомендуемые темы рефератов:

1. Роль контролируемых условий в физиологии растений: взаимосвязь науки и практики. Перспективные технологии в защищенном грунте.
2. Развитие овощеводства защищенного грунта в разных странах.
3. Физиологические процессы на разных уровнях организации растения: субклеточном, клеточном, организменном и их взаимодействие в течение вегетации.
4. Видовая и сортовая специфика овощных культур: особенности развития растений и возможности его регулирования.
5. Проект защищенного грунта для определенных экологических и хозяйственных условий.
6. Проект искусственного грунта с заданными свойствами.
7. Питание овощных культур в связи с сортовыми и экологическими особенностями выращивания растений в защищенном грунте.
8. Методы диагностики минерального питания овощных культур.
9. Способы расчета доз удобрений в защищенном грунте.
10. Влияние удобрений и условий выращивания на свойства грунта и доступность элементов питания.
11. Состав питательных растворов, применяемых на гидропонике.
12. Санитарно-гигиеническое и питательное качество продукции, полученной при разных технологиях выращивания овощных культур.

### 13. Особенности технологии выращивания разных овощных культур.

#### 7.2. Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

1. Защищенный грунт как регулируемая агроэкосистема.
2. Зонирование территории России по основным факторам климата: световые зоны, зоны снеговой и ветровой нагрузок.
3. История развития овощеводства защищенного грунта в России и за рубежом.
4. Типы культивационных сооружений.
5. Регуляция теплового режима.
6. Регуляция светового режима.
7. Режим влажности воздуха и почвы.
8. Воздушно-газовый режим.
9. Способы выращивания овощных культур в защищенном грунте.
10. Требования, предъявляемые к тепличным грунтам.
11. Классификация грунтов.
12. Взаимосвязь теплового, светового и прочих режимов с питанием растений.
13. Корнеобитаемая среда – ее температурный режим и влажность в связи с питанием овощных культур.
14. Специфика условий защищенного грунта, обуславливающая применение особых приемов питания растений.
15. Система применения удобрений в защищенном грунте.
16. Гидропоника.
17. Диагностика питания овощных культур.
18. Особенности проведения исследований в защищенном грунте.
19. Влияние удобрений на качество овощной продукции.

#### 8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "зачет" и "незачет".

Оценка "зачет" ставится, если студент может продемонстрировать системные знания, умения и навыки, допуская лишь отдельные непринципиальные ошибки. При несистематических знаниях и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «незачет».

| <b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине</b> |                                 |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
| Оценка<br>РО и<br>соответствующие<br>виды оценочных<br>средств             | <b>незачет</b>                  | <b>зачет</b>                                 |
| <b>Знания.</b><br>Устные и<br>письменные<br>опросы.                        | Фрагментарные знания            | Структурированные знания                     |
| <b>Умения.</b><br>Практические<br>контрольные<br>задания.                  | Не систематическое<br>умение    | В целом успешное и систематическое<br>умение |
| <b>Навыки<br/>(владения, опыт<br/>деятельности).</b>                       | Отсутствие системных<br>навыков | В целом, сформированные навыки               |

|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| Выполнение и защита рефератов. |  |  |
|--------------------------------|--|--|

## 9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Агрохимия. / В.Г. Минеев и др. – Москва. ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017.
2. Овощеводство защищенного грунта. / В.А. Брызгалов и др. – Москва. Колос.1995.
3. Практикум по агрохимии: Учебное пособие. / Под ред. В.А. Романенкова. – Москва. МГУ. 2021.

Дополнительная литература:

1. Практикум по агрохимии. / Под ред. В.Г. Минеева. – Москва. МГУ. 2001.
2. Удобрение овощных культур. / Г.Г. Вендило и др. – Москва. Агропромиздат. 1986.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы: лекционная аудитория, оборудованная оргтехникой, лабораторное оборудование.

## 10. Язык преподавания: русский.

### 11. Преподаватель (преподаватели):

ФИО: Павлов Кирилл Васильевич.

Должность: ассистент.

Ученая степень: кандидат биологических наук, МГУ, 2001.

### 12. Разработчики программы:

ФИО: Павлов Кирилл Васильевич.

Должность: ассистент.

Ученая степень: кандидат биологических наук, МГУ, 2001.

### 13. Краткая аннотация дисциплины:

Дается представление о защищенном грунте как регулируемой агроэкосистеме с широким спектром оптимизации физиологических процессов в растениях. Обобщается влияние основных факторов на продуктивность и качество овощных культур: света, температуры, обеспеченности водой и питательными веществами. Рассматриваются современные способы управления микроклиматом и технологии регулирования минерального питания растений. Дисциплина учит оптимизировать минеральное питание овощных культур с

учетом комплекса взаимосвязанных факторов, определяющих жизнедеятельность растений в искусственной среде обитания.