

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

декан электроэнергетического факультета,  
к.т.н. Мастепаненко М.А.

---

**«20» мая 2022 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**ФТД.01 ЭЛЕКТРОННО-ИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК**

---

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**35.03.06 Агроинженерия**

---

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Электрооборудование и электротехнологии**

---

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**бакалавр**

---

Квалификация выпускника

**очная, заочная**

---

Форма обучения

**2022**

---

год набора на ОП

**Ставрополь, 2022**

## 1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК» являются: изучить теорию, методы и технические средства использования специальных электронно-ионных установок, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве; сформировать навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции*   | Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |   |
|---|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | <b>Знания:</b> базовые составляющие задачи, декомпозиция задачи в области электротехнологий   |   |
|   |   | <b>Умения:</b> умеет анализировать задачу, производить декомпозицию задачи в области электротехнологий  |   |
|   |   | <b>Навыки и/или трудовые действия:</b> выделения базовых составляющих задачи, проведение декомпозиции задачи в области электротехнологий                      |   |
|   | УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением           | УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением | <b>Знания:</b> информация, необходимая для решения поставленной задачи в области электротехнологий              |
|   |   |   | <b>Умения:</b> нахождение решение поставленной задачи в области электротехнологий                               |
|   |   |   | <b>Навыки и/или трудовые действия:</b> нахождения и критического анализа информации в области электротехнологий |
| УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач   | УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач   | <b>Знания:</b> способов и методик решения задачи, их достоинства и недостатки   |   |
|   |   | <b>Умения:</b> оценить достоинства и недостатки возможных вариантов решения задачи  |   |
|   |   | <b>Навыки и/или трудовые действия:</b> нахождения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                    |   |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные   | УК-2.1 Определяет цель проекта и формулирует совокупность задач, решение которых напрямую связано с достиже-  | <b>Знания:</b> совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, результаты решения выделенных задач  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                         | нием цели проекта и определяет связи между поставленными   | <p><b>Умения:</b> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> определение ожидаемых результатов решения выделенных задач</p>  |
|   | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения   | <p><b>Знания:</b> действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p><b>Умения:</b> проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> применять решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>  |
|   | УК-2.3 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач | <p><b>Знания:</b> задач проекта заявленного качества за установленное время</p> <p><b>Умения:</b> решать конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> находить решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время</p>   |
| ПК-3 Способен к разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами | ПК-3.1 Проводит анализ сведений для документации технического задания  | <p><b>Знания:</b> Требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков на стадиях эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p><b>Умения:</b> Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами для определения полноты данных для их разработки на различных стадиях проектирования</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> Анализ частного технического задания на разработку простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | ПК-3.2 Анализирует информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке | <p><b>Знания:</b> Типовые проектные решения по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке</p> <p><b>Умения:</b> Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> Сбор информации о существующих технических решениях по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичным подлежащим разработке</p> |
|  | ПК-3.3 Осуществляет разработку комплекта конструкторской документации                     | <p><b>Знания:</b> Требования нормативных документов к устройству простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами, Правила выполнения комплекта конструкторской документации простых узлов, блоков на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> Разработка комплектов конструкторской документации простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления</p>   |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК является дисциплиной факультатива.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 8 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 3 курсе.

Для освоения дисциплины «ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата:

Информатика и цифровые технологии; Математика; Начертательная геометрия и инженерная графика; Физика; Электротехнические материалы; Компьютерное проектирование; Теоретические основы электротехники; Метрология, стандартизация и сертификация; Надежность технических систем; Светотехника; Системы автономного электроснабжения; Теплотехника; Электрические измерения; Электрические машины.

Освоение дисциплины «ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Автоматика; Электропривод; Электроснабжение; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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

Общая трудоемкость дисциплины «ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

#### Очная форма обучения

| Се-<br>местр                                       | Трудо-<br>ем-<br>кость<br>час/з.е. | Контактная работа с преподавателем,<br>час |                         |                           | Самостоя-<br>тельная ра-<br>бота, час | Контроль,<br>час | Форма проме-<br>жуточной атте-<br>стации (форма<br>контроля) |
|--|------------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------|--|
|  |                                    | лекции                                     | практические<br>занятия | лаборатор-<br>ные занятия |                                       |                  |  |
| 8  | 72/2                               | 18   | 18                      |                           | 36                                    |                  | зачет  |
| <i>в т.ч. часов в инте-<br/>рактивной форме</i>    |                                    | 4  | 4                       |                           |                                       |                  |  |
| <i>практической подго-<br/>товки (при наличии)</i> |                                    | 4  | 4                       |                           | 12                                    |                  |  |

| Се-<br>местр | Трудо-<br>ем-<br>кость<br>час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел |                    |       |                                  |                                      |         |
|--------------|------------------------------------|---|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------------|---------|
|              |                                    | Курсовая<br>работа  | Курсовой<br>проект | Зачет | Дифферен-<br>цированный<br>зачет | Консульта-<br>ции перед<br>экзаменом | Экзамен |
| 8            | 72/2                               |   |                    | 0,12  |                                  |                                      |         |

#### Заочная форма обучения

| Курс   | Трудо-<br>ем-<br>кость<br>час/з.е. | Контактная работа с преподавателем,<br>час |                         |                           | Самостоя-<br>тельная ра-<br>бота, час | Контроль,<br>час | Форма проме-<br>жуточной атте-<br>стации (форма<br>контроля) |
|--|------------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------|--|
|  |                                    | лекции                                     | практические<br>занятия | лаборатор-<br>ные занятия |                                       |                  |  |
| 3  | 72/2                               | 4  | 4                       |                           | 60                                    | 4                | зачет  |
| <i>в т.ч. часов в инте-<br/>рактивной форме</i>    |                                    | 2  | 2                       |                           |                                       |                  |  |
| <i>практической подго-<br/>товки (при наличии)</i> |                                    | 2  | 2                       |                           | 20                                    |                  |  |

| Се-<br>местр | Трудо-<br>ем-<br>кость<br>час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел |                    |                    |       |                                  |   |         |
|--------------|------------------------------------|---|--------------------|--------------------|-------|----------------------------------|---|---------|
|              |                                    | Кон-<br>троль-<br>ная<br>работа                           | Курсовая<br>работа | Курсовой<br>проект | Зачет | Дифферен-<br>цированный<br>зачет | Консуль-<br>тации пе-<br>ред экза-<br>меном | Экзамен |
| 3            | 72/2                               | 0,2   |                    |                    | 0,12  |                                  |   |         |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### Очная форма обучения

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины  | Количество часов |        |                     |              |                        | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации     | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций*** | Код индикаторов достижения компетенций |
|------|--|------------------|--------|---------------------|--------------|------------------------|---|---|--|
|      |  | Всего            | Лекции | Семинарские занятия |              | Самостоятельная работа |   |   |  |
|      |  |                  |        | Практические        | Лабораторные |                        |   |   |  |
| 1    | Общие сведения о применении электрических полей в технологических процессах. | 8                | 2      | 2                   |              | 4                      | Устный опрос, решение практико-ориентированной задачи, тестирование | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3        |  |
| 2    | Зарядка частиц в электрических полях.  | 8                | 2      | 2                   |              | 4                      |   | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3        |  |
| 3    | Электрические сепараторы зерна.  | 8                | 2      | 2                   |              | 4                      |   | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3        |  |
| 4    | Электрические ионизаторы воздуха.  | 8                | 2      | 2                   |              | 4                      |   | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3        |  |
| 5    | Электроаэрозольная обработка.  | 10               | 2      | 2                   |              | 6                      |   | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3        |  |
|      |  |                  |        |                     |              |                        | Контрольная точка 1   |   |  |
|      |  |                  |        |                     |              |                        | Контрольная точка 2   |   |  |

| №<br>пп | Темы (и/или разделы)<br>дисциплины   | Количество часов |           |                        |              |                           | Формы текущего кон-<br>троля успеваемости и<br>промежуточной атте-<br>стации                       | Оценочное средство<br>проверки результатов<br>достижения индикато-<br>ров компетенций**        | Код индикаторов дости-<br>жения компетенций |
|---------|--|------------------|-----------|------------------------|--------------|---------------------------|--|--|---|
|         |  | Всего            | Лекции    | Семинарские<br>занятия |              | Самостоятельная<br>работа |  |  |   |
|         |  |                  |           | Практические           | Лабораторные |                           |  |  |   |
| 6       | Электрические фильтры очист-<br>ки воздуха.  | 14               | 4         | 4                      |              | 6                         | Устный<br>опрос, ре-<br>шение<br>практико-<br>ориенти-<br>рованной<br>задачи,<br>тестирова-<br>ние | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-2.1;<br>УК-2.2;<br>УК-2.3;<br>ПК-3.1;<br>ПК-3.2;<br>ПК-3.3 |   |
| 7       | Перспективные направления в<br>применении силового действия<br>электрических полей.  | 8                | 2         | 2                      |              | 4                         | Устный<br>опрос, ре-<br>шение<br>практико-<br>ориенти-<br>рованной<br>задачи,<br>тестирова-<br>ние | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-2.1;<br>УК-2.2;<br>УК-2.3;<br>ПК-3.1;<br>ПК-3.2;<br>ПК-3.3 |   |
| 8       | Высоковольтные источники<br>питания для установок элект-<br>ронно-ионной технологии. | 8                | 2         | 2                      |              | 4                         | Устный<br>опрос, ре-<br>шение<br>практико-<br>ориенти-<br>рованной<br>задачи,<br>тестирова-<br>ние | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-2.1;<br>УК-2.2;<br>УК-2.3;<br>ПК-3.1;<br>ПК-3.2;<br>ПК-3.3 |   |
|         | <b>Практическая подготовка</b>   | 20               | 4         | 4                      |              | 12                        |  |  |   |
|         | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                  |           |                        |              |                           | <b>зачет</b>   |  |   |
|         | <b>Итого</b>   | <b>72</b>        | <b>18</b> | <b>18</b>              |              | <b>36</b>                 |  |  |   |

### Заочная форма обучения

| №<br>пп | Темы (и/или разделы)<br>дисциплины | Количество часов |        |                        |              |                           | Формы текущего кон-<br>троля успеваемости и<br>промежуточной атте-<br>стации | Оценочное средство<br>проверки результатов<br>достижения индикато-<br>ров компетенций** | Код индикаторов дости-<br>жения компетенций |
|---------|------------------------------------|------------------|--------|------------------------|--------------|---------------------------|--|---|---|
|         |                                    | Всего            | Лекции | Семинарские<br>занятия |              | Самостоятельная<br>работа |  |   |   |
|         |                                    |                  |        | Практические           | Лабораторные |                           |  |   |   |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины  | Количество часов |        |                     |              |                        | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций** | Код индикаторов достижения компетенций                                 |
|------|--|------------------|--------|---------------------|--------------|------------------------|---|--|--|
|      |  | Всего            | Лекции | Семинарские занятия |              | Самостоятельная работа |   |  |  |
|      |  |                  |        | Практические        | Лабораторные |                        |   |  |  |
| 1    | Общие сведения о применении электрических полей в технологических процессах. | 4                |        |                     |              | 4                      | Контрольная точка 1   | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование                      | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3 |
| 2    | Зарядка частиц в электрических полях.  | 10               | 2      |                     |              | 8                      |   | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование                      | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3 |
| 3    | Электрические сепараторы зерна.  | 9                | 1      |                     |              | 8                      |   | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование                      | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3 |
| 4    | Электрические ионизаторы воздуха.  | 9                | 1      |                     |              | 8                      |   | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование                      | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3 |
| 5    | Электроаэрозольная обработка.  | 9                |        | 1                   |              | 8                      |   | Контрольная точка 2  | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование                |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины   | Количество часов |          |                     |              |                        | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций** | Код индикаторов достижения компетенций |
|------|---|------------------|----------|---------------------|--------------|------------------------|---|--|--|
|      |   | Всего            | Лекции   | Семинарские занятия |              | Самостоятельная работа |   |  |  |
|      |   |                  |          | Практические        | Лабораторные |                        |   |  |  |
| 6    | Электрические фильтры очистки воздуха.  | 9                |          | 1                   |              | 8                      | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование         | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3       |  |
| 7    | Перспективные направления в применении силового действия электрических полей. | 9                |          | 1                   |              | 8                      | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование         | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3       |  |
| 8    | Высоковольтные источники питания для установок электронно-ионной технологии.  | 9                |          | 1                   |              | 8                      | Устный опрос, решение практической задачи, тестирование         | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3       |  |
|      | Контрольная точка по всем темам дисциплины                                    | 4                |          |                     |              |                        |   |  |  |
|      | <b>Практическая подготовка</b>  | 24               | 2        | 2                   |              | 20                     |   |  |  |
|      | <b>Промежуточная аттестация</b>   |                  |          |                     |              |                        | <b>зачет</b>  |  |  |
|      | <b>Итого</b>  | <b>72</b>        | <b>4</b> | <b>4</b>            |              | <b>60</b>              |   |  |  |

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

| Тема лекции (и/или наименование раздел)<br>(вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка) | Содержание темы (и/или раздела)  | Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка |               |
|---|--|---|---------------|
|   |  | очная форма   | заочная форма |
| 1. Общие сведения о применении электрических полей в технологических процессах.                                   | Характеристики и методы исследования электрических полей. Объекты применения электрических полей. Системы электродов для создания электрического поля. | 2/-/-   |               |

| Тема лекции (и/или наименование раздел)<br>(вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка) | Содержание темы (и/или раздела)  | Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка |               |
|---|--|---|---------------|
|   |  | очная форма   | заочная форма |
| 2.Зарядка частиц в электрических полях. (Лекция с ошибками)   | Способы зарядки частиц. Силы, действующие на заряженные частицы в электрическом поле.  | 2/2/-   | 2/2/-         |
| 3.Электрические сепараторы зерна. (практическая подготовка)   | Типы электрических сепараторов зерна. Их преимущества, недостатки и области применения. Признаки делимости семян.                                  | 2/-/2   | 1/-/1         |
| 4.Электрические ионизаторы воздуха. (практическая подготовка)   | Классификация ионизаторов. Способы искусственной ионизации. Расчет ионизатора. Озонаторы. Применение ионизаторов и озонаторов в АПК.               | 2/-/2   | 1/-/1         |
| 5.Электроаэрозольная обработка.   | Конструкция, способы применения, способы зарядки частиц. Электроаэрозольные генераторы.  | 2/-/-   |               |
| 6.Электрические фильтры очистки воздуха.  | Классификация электрических фильтров. Конструкция электрических фильтров. Параметры очистки электрических фильтров. Расчет электрических фильтров. | 4/-/-   |               |
| 7.Перспективные направления в применении силового действия электрических полей. (Лекция с ошибками)               | Предпосевная и предпосадочная обработка семян. Дозирование сыпучих сред. Подбор урожая   | 2/2/-   |               |
| 8.Высоковольтные источники питания для установок электронно-ионной технологии.                                    | Конструкция, состав. Высоковольтные выпрямители. Выпрямители с умножением напряжения. Электростатические генераторы                                | 2/-/-   |               |
| <b>Итого</b>  |  | <b>18/4/4</b>   | <b>4/2/2</b>  |

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

| Наименование раздела дисциплины   | Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)                              | Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка |     |               |     |
|---|---|--|-----|---------------|-----|
|   |   | очная форма  |     | заочная форма |     |
|   |   | прак   | лаб | прак          | лаб |
| 1. Общие сведения о применении электрических полей в технологических процессах. | Практическое занятие № 1. Расчёт параметров электрического поля коронного разряда   | 2/-/-  |     |               |     |
| 2.Зарядка частиц в электрических полях.   | Практическое занятие № 2. Расчёт напряжённости в различных точках межэлектродного промежутка электрического поля коронного разряда. | 2/-/-  |     |               |     |
| 3.Электрические сепараторы зерна.   | Практическое занятие № 3. Расчёт заряда и электрических сил, действующих на зерно в поле коронного разряда                          | 4/-/-  |     |               |     |

|   |  |        |  |       |  |
|---|--|--------|--|-------|--|
| 4.Электрические ионизаторы воздуха.   | Практическое занятие № 4. Конструктивный расчет электросепаратора ( <i>разработка проекта</i> )  | 2/2/-  |  | 1/1/- |  |
| 5.Электроаэрозольная обработка.   | Практическое занятие № 5. Расчёт напряжённости в различных точках межэлектродного промежутка электрического поля коронного разряда. ( <i>практическая подготовка</i> ) | 2/-/2  |  | 1/-/1 |  |
| 6.Электрические фильтры очистки воздуха.  | Практическое занятие № 6. Технологический расчет электросепаратора ( <i>разработка проекта</i> )   | 2/2/-  |  | 1/1/- |  |
| 7.Перспективные направления в применении силового действия электрических полей. | Практическое занятие № 7. Расчёт вращающего электрического момента, действующего на зерно в электростатическом поле( <i>практическая подготовка</i> )                  | 2/-/2  |  | 1/-/1 |  |
| 8.Высоковольтные источники питания для установок электронно-ионной технологии.  | Практическое занятие № 8. Расчёт параметров электрического поля коронного разряда  | 2/-/-  |  |       |  |
|   | Контрольная работа (аудиторная)  |        |  | 4     |  |
| <b>Итого</b>  |  | 18/4/4 |  | 4/2/2 |  |

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

| Виды самостоятельной работы   | Очная форма, часов  |                            | Заочная форма, часов |                            |
|---|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
|   | к текущему контролю | к промежуточной аттестации | к текущему контролю  | к промежуточной аттестации |
| Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач | 20                  |                            | 20                   |                            |
| Подготовка к практическому занятию  | 10                  |                            | 30                   |                            |
| Подготовка к зачету   |                     | 6                          |                      | 6                          |
| Подготовка и выполнение контрольной работы  |                     |                            |                      | 4                          |
| <b>Итого</b>  | <b>30</b>           | <b>6</b>                   | <b>50</b>            | <b>10</b>                  |

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «ФТД.01 Электронно-ионные технологии в АПК» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «ФТД.01 Электронно-ионные технологии в АПК»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины ФТД.01 Электронно-ионные технологии в АПК»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «ФТД.01 Электронно-ионные технологии в АПК»











## Заочная форма обучения

| Индикатор компетенции<br>(код и содержание)   | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции   | Курсы |   |   |   |   |
|---|--|-------|---|---|---|---|
|   |  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                         | Математика   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Физика   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Начертательная геометрия и инженерная графика  | ■     |   |   |   |   |
|   | Информационные технологии  | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Материаловедение и технология конструкционных материалов   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | ■     |   |   |   |   |
|   | Философия  |       | ■ |   |   |   |
|   | Теоретические основы электротехники  |       | ■ |   |   |   |
|   | Проектная деятельность   |       | ■ |   |   |   |
|   | Системы автономного электроснабжения   |       |   | ■ |   |   |
|   | Светотехника   |       |   | ■ |   |   |
|   | Электронная техника  |       |   | ■ |   |   |
|   | Автоматика   |       |   | ■ |   |   |
|   | Электронно-ионные технологии в АПК   |       |   | ■ |   |   |
|   | Электротехнологии  |       |   |   | ■ |   |
| Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  |  |       |   |   | ■ |   |
| УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата | Физика   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Начертательная геометрия и инженерная графика  | ■     |   |   |   |   |
|   | Информационные технологии  | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Материаловедение и технология конструкционных материалов   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | ■     |   |   |   |   |
|   | Философия  |       | ■ |   |   |   |
|   | Компьютерное проектирование  |       | ■ |   |   |   |
|   | Теоретические основы электротехники  |       | ■ |   |   |   |
|   | Системы искусственного интеллекта  |       | ■ |   |   |   |
|   | Системы автономного электроснабжения   |       |   | ■ |   |   |
|   | Светотехника   |       |   | ■ |   |   |
|   | Электронная техника  |       |   | ■ |   |   |
|   | Электронно-ионные технологии в АПК   |       |   | ■ |   |   |
|   | Электротехнологии  |       |   |   | ■ |   |
|   | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |       |   |   |   | ■ |
| УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач   | Математика   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Физика   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Начертательная геометрия и инженерная графика  | ■     |   |   |   |   |
|   | Материаловедение и технология конструкционных материалов   | ■     | ■ |   |   |   |
|   | Прикладная механика  | ■     |   |   |   |   |
|   | Теоретические основы электротехники  |       | ■ |   |   |   |
|   | Системы искусственного интеллекта  |       | ■ |   |   |   |
|   | Светотехника   |       |   | ■ |   |   |
|   | Электронная техника  |       |   | ■ |   |   |
|   | Автоматика   |       |   | ■ |   |   |
|   | Электронно-ионные технологии в АПК   |       |   | ■ |   |   |
|   | Научно-исследовательская работа  |       |   |   |   | ■ |





рования компетенций по дисциплине «ФТД. 02 Электронно-ионные технологии в АПК» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «ФТД. 02 Электронно-ионные технологии в АПК» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения**

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| <b>№ контрольной точки</b>  | <b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***</b> | <b>Максимальное количество баллов</b> |
|---|---|---------------------------------------|
| 1. Контрольная точка № 1.   | Устный опрос  | 5                                     |
|   | Решение практико-ориентированной задачи (№№ 1-4)                            | 20                                    |
|   | Тестирование  | 5                                     |
| 2. Контрольная точка № 2.   | Устный опрос  | 5                                     |
|   | Решение практико-ориентированной задачи (№№ 5-8)                            | 20                                    |
|   | Тестирование  | 5                                     |
| <b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>   |   | <b>60</b>                             |
| Активность на лекционных занятиях   |   | 10                                    |
| Результативность работы на практических занятиях  |   | 15                                    |
| Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.) |   | 15                                    |
| <b>Итого</b>  |   | <b>100</b>                            |

### **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций**

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

#### **Критерии оценки**

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на практических занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий лабораторной работы:

**4 балла** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной

справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**3 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**2 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

**Выполнение заданий на практических занятиях (оценка умений и навыков)**

#### Критерии оценки

**7 баллов** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**6 баллов.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**4 балла.** Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

**3 балла.** Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задача не решена.

**Выполнение творческих заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах**

**7 баллов** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**6 баллов.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**4 балла.** Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

**3 балла.** Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задача не решена.

### ***Решение тестовых заданий***

**оценка «5» баллов** выставляется студенту при правильном ответе на 80 и более процентов тестовых заданий;

**оценка «4» балла** выставляется студенту при правильном ответе от 60 до 79 процентов тестовых заданий;

**оценка «3» балла** выставляется студенту при правильном ответе от 40 до 59 процентов тестовых заданий;

**оценка «2» балла** выставляется студенту при правильном ответе от 20 до 39 процентов тестовых заданий;

**оценка «1» балл** выставляется студенту при правильном ответе от 1 до 19 процентов тестовых заданий.

**По результатам текущей бально-рейтинговой оценки,** обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если вопрос полностью раскрывает теорию, методы и технические средства использования специальных электронно-ионных установок, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве; сформировать навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

- **оценка «незачтено»** выставляется студенту, если отсутствуют знания и ответ на вопрос не раскрывает теорию, методы и технические средства использования специальных электронно-ионных установок, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве; сформировать навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **зачет**.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете**

По дисциплине « ФТД. 02 Электронно-ионные технологии в АПК» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

| <b>Вопрос билета</b> | <b>Количество баллов</b> |
|----------------------|--------------------------|
| Вопрос 1             | до 5                     |
| Задача               | до 5                     |

### ***Теоретический вопрос***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении

терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### *Оценивание задачи*

**5 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**2 баллов** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения**

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает 2 контрольные точки, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| <b>№ контрольной точки</b>  | <b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***</b> | <b>Максимальное количество</b> |
|---|---|--------------------------------|
| 1. Контрольная точка 1  | Решение практико-ориентированной задачи, тестирование                       | 15                             |
| 2. Контрольная точка 1  | Решение практико-ориентированной задачи, тестирование                       | 15                             |
|   | Контрольная точка по всем темам дисциплины                                  | 30                             |
| <b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>   |   | <b>60</b>                      |
| Активность на лекционных занятиях   |   | 10                             |
| Результативность работы на практических занятиях  |   | 15                             |
| Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.) |   | 15                             |
| <b>Итого</b>  |   | <b>100</b>                     |

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

### Критерии оценки

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на практических занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий лабораторной работы:

**4 балла** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**3 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**2 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

**Выполнение заданий на практических занятиях (оценка умений и навыков)**

### Критерии оценки

**7 баллов** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**6 баллов.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**4 балла.** Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

**3 балла.** Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задача не решена.

**Выполнение творческих заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах**

**7 баллов** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**6 баллов.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**4 балла.** Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

**3 балла.** Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задача не решена.

### ***Решение тестовых заданий***

**оценка «5» баллов** выставляется студенту при правильном ответе на 80 и более процентов тестовых заданий;

**оценка «4» балла** выставляется студенту при правильном ответе от 60 до 79 процентов тестовых заданий;

**оценка «3» балла** выставляется студенту при правильном ответе от 40 до 59 процентов тестовых заданий;

**оценка «2» балла** выставляется студенту при правильном ответе от 20 до 39 процентов тестовых заданий;

**оценка «1» балл** выставляется студенту при правильном ответе от 1 до 19 процентов тестовых заданий.

**По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки,** обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если вопрос полностью раскрывает теорию, методы и технические средства использования специальных электронно-ионных установок, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве; сформировать навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

- **оценка «незачтено»** выставляется студенту, если отсутствуют знания и ответ на вопрос не раскрывает теорию, методы и технические средства использования специальных электронно-ионных установок, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве; сформировать навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **зачет**.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете**

По дисциплине «ФТД. 02 Электронно-ионные технологии в АПК» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

| <b>Вопрос билета</b> | <b>Количество баллов</b> |
|----------------------|--------------------------|
| Вопрос 1             | до 5                     |
| Задача               | до 5                     |

***Теоретический вопрос***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### **Оценивание задачи**

**5 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**2 баллов** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

При проведении итоговой аттестации «зачет» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки «зачет» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*зачет*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче *зачета*, к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на *зачете* и сумма баллов переводится в оценку.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «ФТД. 02 Электронно-ионные технологии в АПК»**

Типовые вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

#### **Практическое занятие № 1. Расчёт параметров электрического поля коронного разряда**

1. В чем сущность коронного разряда? Откуда появилось название «коронного» разряда и где чаще всего он появляется?

2. Можно ли методом силового воздействия измерить напряженность электрического поля в данной точке и каким образом?
3. Назначение делительных плоскостей?
4. Назовите эффекты, которыми сопровождается коронный разряд.
5. Коронный разряд и его вольт-амперная характеристика?
6. Области применения коронного разряда?
7. Простые типы электронно-ионных систем для создания полей коронного разряда?

**Практическое занятие № 2. Расчёт напряжённости в различных точках межэлектродного промежутка электрического поля коронного разряда.**

1. Силовое действие электрических полей на частицы материалов.
2. Современные научные достижения в области ЭИТ.
3. Суть метода заряда-разряда конденсатора?
4. Суть метода измерения заряда цилиндром Фарадея?
5. Суть метода поворота поляризованного диэлектрика в электрическом поле?
6. Суть метода силового воздействия?
7. Суть метода электростатической индукции?
8. Чем объясняется появление коронного разряда и механизм его появления? Необходимые условия возникновения коронного разряда?

**Практическое занятие № 3. Расчёт заряда и электрических сил, действующих на зерно в поле коронного разряда**

1. В чем заключается различие механического и электрического процесса разделения зерновых смесей?
2. В чем заключается сущность отрицательной униполярной короны?
3. В чем состоит необходимость создания электрозерноочистительных машин?
4. В чем сущность работы электросепараторов?
5. Возможно ли разделение по влажности зерна, на какой машине и в чем состоит физическая суть?
6. За счет чего сориентированная частица длительно удерживается в этом положении?
7. Зависит ли качество сепарации семян в электрозерноочистительных машинах от влажности воздуха?

**Типовые задания для контрольной работы**

Контрольная работа состоит из 2-х теоретических заданий и 1-ой практической задачи. Теоретические задания выбираются в соответствии с номером варианта. Практическая задача выбирается из таблицы 1 в соответствии с вариантом задания.

Объем контрольной работы – 8-10 страниц печатного текста формата А4.

**ВАРИАНТ № 1**

1. Электрические сепараторы семян (коронный барабанный, коронный транспортерный, коронный камерный, коронный типа горка, диэлектрический).
2. Электроаэрозольная обработка.

**ВАРИАНТ № 2**

1. Электронно-ионная технология – физическая сущность, способы зарядки частиц, расчет параметров зарядки.
2. Электрофильтры - физическая сущность, схема устройства, расчет параметров, применение.

**ВАРИАНТ № 3**

1. Электрооборудование схемы питания типовых электростатических установок.
2. Физическая сущность биполярной короны и пространственного заряда

**ВАРИАНТ № 4**

1. Что такое диэлектрическая постоянная и диэлектрическая проницаемость?
2. Начальное напряжение и начальная напряженность коронного разряда, условия появления, порядок расчетов.

**ВАРИАНТ № 4**

1. Неоднородное и однородное электрическое поле.
2. Обратная корона и запирающие короны.

**Практическая задача.**

## Расчёт параметров электрического поля коронного разряда

ЗАДАНИЕ: Для электрического поля коронного разряда с параметрами согласно таблице вариантов:

1. Рассчитать начальную напряжённость и начальное напряжение, при которых возникает коронный разряд.
2. Рассчитать и построить вольтамперную характеристику при изменении напряжения от  $U_0$  до  $U_{\max}$ .
3. Вычислить напряжённость поля и объёмную плотность электрического заряда на поверхности некоронирующего электрода при  $U=U_{\max}$ .

Таблица 1 - Таблица вариантов

| Вариант | Тип системы электродов | $r_0$ , мм | $P \cdot 10^5$ , Па | T, К | $r_1$ , мм | h, мм | d, мм | $U_{\max}$ , кВ | Вариант |
|---------|------------------------|------------|---------------------|------|------------|-------|-------|-----------------|---------|
| 1       | а                      | 0,15       | 1,0                 | 295  | 200        |       |       | 30              | 38      |
| 2       | б                      | 0,16       | 1,01                | 294  |            | 170   |       | 36              | 39      |
| 3       | г                      | 0,17       | 1,02                | 293  |            | 180   | 20    | 37              | 40      |
| 4       | д                      | 0,18       | 1,03                | 292  |            | 190   | 24    | 38              | 41      |
| 5       | а                      | 0,16       | 1,05                | 290  | 150        |       |       | 50              | 42      |
| 6       | б                      | 0,17       | 1,04                | 289  |            | 140   |       | 48              | 43      |
| 7       | г                      | 0,18       | 1,03                | 288  |            | 150   | 25    | 46              | 44      |
| 8       | д                      | 0,15       | 1,01                | 287  |            | 160   | 23    | 47              | 45      |
| 9       | а                      | 0,17       | 1,02                | 298  | 100        |       |       | 45              | 46      |
| 10      | б                      | 0,18       | 1,01                | 296  |            | 90    |       | 43              | 47      |
| 11      | г                      | 0,16       | 1,0                 | 295  |            | 100   | 30    | 42              | 48      |
| 12      | д                      | 0,15       | 1,01                | 290  |            | 120   | 17    | 40              | 49      |
| 13      | а                      | 0,18       | 1,03                | 293  | 50         |       |       | 30              | 50      |
| 14      | б                      | 0,17       | 1,02                | 291  |            | 60    | 35    | 33              | 51      |
| 15      | г                      | 0,16       | 1,01                | 290  |            | 70    | 35    | 34              | 52      |
| 16      | д                      | 0,15       | 1,0                 | 289  |            | 80    | 15    | 35              | 53      |
| 17      | а                      | 0,17       | 1,01                | 291  | 180        |       |       | 50              | 54      |
| 18      | б                      | 0,16       | 1,0                 | 289  |            | 190   |       | 47              | 55      |
| 19      | г                      | 0,15       | 0,99                | 287  |            | 180   | 45    | 48              | 56      |
| 20      | д                      | 0,18       | 1,0                 | 290  |            | 150   | 35    | 46              | 57      |
| 21      | а                      | 0,16       | 0,98                | 292  | 160        |       |       | 45              | 58      |
| 22      | б                      | 0,15       | 0,99                | 293  |            | 130   |       | 42              | 59      |
| 23      | г                      | 0,17       | 1,0                 | 295  |            | 140   | 20    | 41              | 60      |
| 24      | д                      | 0,16       | 0,97                | 296  |            | 120   | 32    | 39              | 61      |
| 25      | а                      | 0,15       | 0,99                | 294  | 110        |       |       | 40              | 62      |
| 26      | б                      | 0,16       | 1,0                 | 290  |            | 120   |       | 38              | 63      |
| 27      | г                      | 0,17       | 1,01                | 288  |            | 125   | 25    | 37              | 64      |
| 28      | д                      | 0,15       | 1,02                | 290  |            | 110   | 36    | 36              | 65      |
| 29      | а                      | 0,18       | 1,04                | 296  | 60         |       |       | 35              | 66      |
| 30      | б                      | 0,17       | 1,03                | 290  |            | 70    |       | 37              | 67      |
| 31      | г                      | 0,16       | 1,02                | 288  |            | 80    | 10    | 38              | 68      |
| 32      | д                      | 0,18       | 1,01                | 290  |            | 60    | 30    | 40              | 69      |
| 33      | а                      | 0,15       | 1,0                 | 297  | 190        |       |       | 48              | 70      |
| 34      | б                      | 0,16       | 0,99                | 299  |            | 180   |       | 46              | 71      |
| 35      | г                      | 0,17       | 0,98                | 298  |            | 200   | 22    | 47              | 72      |
| 36      | д                      | 0,18       | 1,0                 | 298  |            | 50    | 45    | 45              | 73      |
| 37      | а                      | 0,16       | 1,01                | 299  | 70         |       |       | 38              | 74      |

### Типовые тестовые задания для промежуточной аттестации

1. Условие отрыва частица от вращающегося электрода коронного барабанного электросепаратора определяется по формуле

$F_g + F_y \geq F_k + F_z$

$F_z + F_y \geq F_k + F_g$

$F_y \geq F_k + F_g \cos \alpha + F_z$

$F_y \geq F_k + F_g \sin \alpha + F_s$

2. Коронный разряд в межэлектродном промежутке представляет собой

- Неполный пробой газа  
 Полный пробой газа  
 Периодический искровой пробой газа  
 Постоянный искровой пробой газа  
 Ничем не отличается

3. Ионизированную молекулу, окруженную группой нейтральных молекул водяного пара, называют ...

*Правильные варианты ответа:* легким ионом; легкий ион;

4. Аэрозольная частица (пылинка, капелька влаги, микробное тело и т.п.), несущая электрический заряд является ...

*Правильные варианты ответа:* тяжелым ионом; тяжелый ион; ион тяжелый;

5. В электрическом фильтре применяют:

- униполярную положительную корону  
 биполярную корону  
 корону на переменном токе  
 униполярную отрицательную корону

6. Условие удержания частицы на вращающейся поверхности барабана при очистке семян на электромагнитной семяочистительной машине

- $F_M \geq F_y + F_g \cos \beta$   
  $F_M \geq F_y + F_g \sin \beta$   
  $P \equiv U$   
  $F_M \geq F_y + F_{TP}$   
  $F_M \geq F_y + F_{TP} + F_g \sin \beta$

7. Начальная напряженность коронного разряда выражается по эмпирической формуле Пика, которая имеет вид:

$E_0 = 30,3 \cdot 10^5 \delta \frac{0,0298}{\delta \cdot r_0}$

$E_0 = 1 + \frac{0,0298}{\sqrt{\delta \cdot r_0}}$

$E_0 = 30,3 \cdot 10^5 \delta \left(1 + \frac{0,0298}{\sqrt{\delta \cdot r_0}}\right)$

$E_0 = \delta \left(1 + \frac{\sqrt{\delta \cdot r_0}}{0,0298}\right)$

8. Сила взаимодействия заряда частицы с электродом, на котором она находится (сила зеркального отображения) определяется по формуле

- $F_3 = EQ$   
  $F_3 = Q^2 / 4\pi\epsilon$   
  $F_3 = Q^2 / 4\pi\epsilon_0 (2h)^2$   
  $F_3 = QE / 4\pi\epsilon_0$

9. Начальное напряжение коронного разряда при известных радиусе коронирующего электрода и функции А геометрических параметров системы электродов определяется по формуле

$U_0 = E_0 r_0 A$

$U_0 = E_0 \frac{A}{r_0}$

$U_0 = E_0 / r_0 A$

$U_0 = r_0 A / E_0$

10. Укажите тип электросепаратора с самой высокой степенью разделения семян

коронный барабанный

коронный транспортерный

степень разделения семян одинаковая у всех типов

степень разделения семян не зависит от типа сепаратора

11. Удельная сила тока коронного разряда для аэроионизатора коронного типа определяется по формуле

$I = 0,44 \cdot 10^{-12} n_{II}^2$

$I = I_V \cdot V_n \cdot 10^{-6}$

$I = \frac{I}{n \cdot l}$

12. Подвижностью ионов является

Отношение скорости движения ионов к приложенному напряжению

Отношение скорости движения ионов к напряженности поля

Произведение скорости движения ионов на приложенное напряжение

Произведение скорости движения ионов на напряженность поля

13. Сила тяжести, действующая на зерно в электросепараторе определяется по формуле

$F = \frac{mv^2}{R_0}$

$F = mg$

$F = \frac{Q^2}{\pi \cdot \epsilon_0 \cdot b^2}$

$F = \frac{S_{ЭФ} \cdot U^2 \cdot \epsilon_3 \cdot \epsilon_u \cdot \epsilon_0 \cdot (\epsilon_3 - 1)}{(2 \cdot \delta_u \cdot \epsilon_3 + l \cdot \epsilon_u)} \cos \frac{\theta}{2}$

14. Степень очистки электрических фильтров от пыли составляет:

менее 50 %

более 60 %

более 70 %

более 90 %

15. Максимальное значение контактного заряда проводящей сферической частицы в электростатическом поле выражается по формуле:

$Q_{\max} = \frac{\pi^3}{6} \epsilon_0 E d^2$

$Q_{\max} = \frac{\pi}{6} \epsilon_0 E^2 d^2$

$Q_{\max} = \frac{\pi^3}{6} \epsilon_0 E^2 d^3$

$Q_{\max} = \epsilon_0 E^2 d^2$

16. Центробежная сила, действующая на зерно в электросепараторе определяется по формуле:

$F = \frac{mv^2}{R_0}$

$F = mg$

$F = \frac{Q^2}{\pi \cdot \epsilon_0 \cdot b^2}$

$$\square F = \frac{S_{\text{эф}} \cdot U^2 \cdot \epsilon_3 \cdot \epsilon_u \cdot \epsilon_0 \cdot (\epsilon_3 - 1)}{(2 \cdot \delta_u \cdot \epsilon_3 + l \cdot \epsilon_u)} \cos \frac{\theta}{2}$$

17. Степень очистки электрического фильтра определяется по формуле

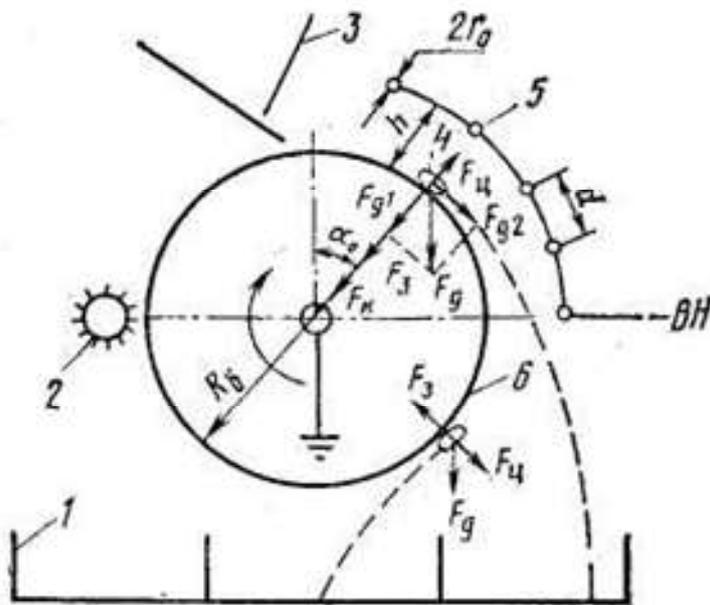
$$\square \eta = 1 - e^{-\frac{v \cdot S}{w}}$$

$$\square M = \frac{a}{A}$$

$$\square c = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

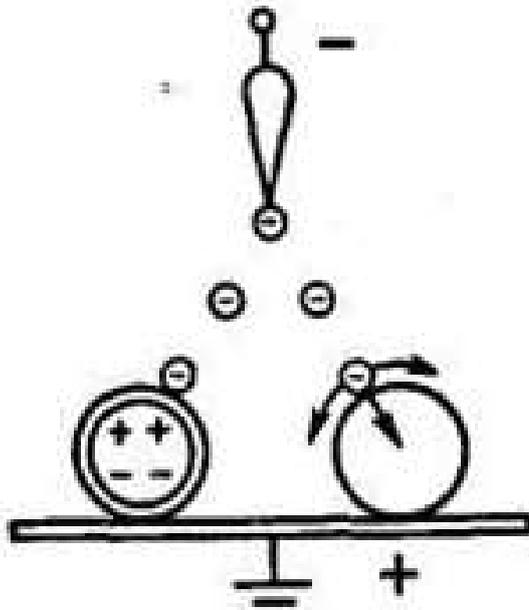
$$\square K = \frac{m_n}{m}$$

18. Назовите тип электросепаратора, представленного на схеме



- коронный барабанный
- коронный транспортерный
- коронный камерный
- коронный типа "горка"
- диэлектрический барабанный

19. Способ зарядки, представленный на схеме



- ионная
- контактная
- комбинированная

20. Характеристику  $k > 0,1 \dots 0,5$  имеют только

- легкие ионы
- средние ионы
- тяжелые ионы
- ионы Ланжевена
- ультратяжелые ионы

### Вопросы к зачету по дисциплине

1. Зарядка частиц в электрических полях.
2. Зерно находится на барабане в поле коронного разряда; какой процесс идет более интенсивно: зарядка или разрядка? Какие способы уменьшения стекания заряда с зерна можно предложить?
3. Изложите сущность биполярной короны на проводных линиях электропередач.
4. Искусственная ионизация воздуха в сельскохозяйственных помещениях.
5. К чему приведет увеличение скорости вращения барабана и чем можно компенсировать это увеличение?
6. Как зависит сопротивление зерна от температуры и влажности?
7. Как изменяется сопротивление зерна с увеличением напряженности поля?
8. Как используется коронный разряд в электронно-ионных фильтрах и при очистке и сортировке зерна?
9. Как подсчитать удельный ток короны  $I_e$  по току  $I$ ?
10. Как получить биполярную корону на переменном и постоянном токе?
11. Как рассчитать напряженность электрического поля коронного разряда в месте зарядки зерна?
12. Как рассчитать напряженность электрического поля коронного разряда в месте расположения зерна?
13. Как регулируется подача зерна из бункера в электрическое поле?
14. Какие последствия от появления биполярной короны на ЛЭПах? И как с ней бороться?
15. Какие свойства зерна оказывают влияние на величину заряда зерна?
16. Какие способы зарядки частиц вы знаете? Объясните физически природу процессов зарядки.
17. Какие технологические процессы могут обеспечить электрочистительные машины? Что такое предпосевная обработка семян?
18. Какие типы электросепараторов зерна вы знаете?

19. Какие требования безопасности предъявляются при работе с установками электронно-ионных технологий?
20. Каким образом можно механизировать и автоматизировать погрузочно-разгрузочные работы в электрозерноочистительных машинах?
21. Каким образом можно увеличить производительность электрозерноочистительных машин? Какая из машин может быть более производительна и почему?
22. Каким образом обеспечить безопасность персонала обслуживающего электрозерноочистительные машины?
23. Какое сопротивление больше  $R_k$ ,  $R_s$ ,  $R_v$  и почему?
24. Написать условие равновесия сил, действующих на семена, в зонах АБ, БВ, ВГ машины транспортного типа.
25. Нарисуйте возможные системы электродов, между которыми возникает коронный разряд?
26. Объяснить причину отклонения зерна в поле коронного разряда?
27. Объяснить процесс разрядки зерна на некоронирующий электрод.
28. Объяснить сущность возникновения емкости системы зерно-электрод?
29. Объяснить сущность составляющих  $R_k$ ,  $R_s$ ,  $R_v$  в схеме замещения переходного сопротивления зерна?
30. От каких параметров электрического поля зависит величина заряда зерна?
31. От чего зависит диэлектрическая проницаемость?
32. От чего зависит показатель разрядки  $\mu$ ?
33. Очистка и сортирование зерна, способы, устройства, схемы устройства очистки и сортирования зерна.
34. Очистка и сортирование зерна, схемы устройства очистки и сортирования зерна, расчет устройств очистки и сортирования зерна.
35. Перечислите области применения электронно-ионных технологий.
36. Перечислить условия при которых возникает коронный разряд.
37. Подсчитать сколько отрицательных ионов осело на зерно при зарядке, если величина одного элементарного заряда  $e=1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл?
38. Понятие об электронно-ионной технологии.
39. Почему происходит ориентация удлиненных диэлектрических частиц вдоль силовых линий электрического поля?
40. Почему центр заряда зерна смещается в сторону некоронирующего электрода?
41. Почему электрический момент возникает только на удлиненных частицах, а не на круглых?
42. Пояснить различие между электрическими силами  $F_1$  и  $F_2$ .
43. Преимущества и недостатки электрозерноочистительных машин камерного, барабанного и транспортного типа относительно друг друга?
44. Чему равен электрический момент сориентированной частицы?
45. Что значит самостоятельный и несамостоятельный разряды? Приведите примеры.
46. Что понимается под поляризацией диэлектриков?
47. Что такое «запирание» короны и обратная корона?
48. Что такое показатель зарядки и от чего он зависит?
49. Что такое положительная и отрицательная корона?
50. Что такое униполярная и биполярная корона?
51. Что такое униполярная корона? Объясните ее применения в сельскохозяйственных электро-технологиях.
52. Что такое электрический момент диэлектрика?
53. Что характеризует показатель разрядки  $\mu$ ?

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная:**

1. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. – 2.85 МБ
2. ЭБС «Лань»: Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с.
3. ЭБС «Znanium» Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с
4. ЭБС «Лань»: Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 176 с.
5. ЭБС «Лань»: Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 286 с.

### **8.2 Дополнительная:**

1. ЭБС «Znanium» Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пос. / Под ред. В.В. Кондратьева - М.: ИНФРА-М, 2010. - 108 с
2. ЭБС «Znanium»: Колесников А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 124 с
3. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2006. - 344 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ)
4. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Электротехнологии и энергосбережение в сельском хозяйстве: [электронный полный текст] : методические указания для выполнения курсовой работы. для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. – 842 КБ
5. Электротехнология: учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва". - М. : Колос, 1992. - 304 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
6. Вестник АПК Ставрополя (периодическое издание)
7. Электротехника (периодическое издание)

Список литературы верен \_\_\_\_\_

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. – 2.85 МБ
2. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Электротехнологии и энергосбережение в сельском хозяйстве: [электронный полный текст] : методические указания для выполнения курсовой работы. для

студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. – 842 КБ

3. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Электротехнологии и энергосбережение в сельском хозяйстве: [электронный полный текст] : методические указания для выполнения курсовой работы. для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

- 1.sroenergo.ru сайт компании Межрегиональное объединение энергоаудиторов Северного Кавказа
- 2.audit-energy.ru сайт компании Энергоаудит-Кавказ
- 3.energo-effektivnost.ru сайт нормативных документов по энергоаудиту

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: - после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; - выделить маркерами основные положения лекции; - структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Лекции, практические занятия, написание курсовой работы и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи, написать курсовую работу.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

**11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017); Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017).

### 11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Собрание нормативных документов по электротехнике на портале <http://www.internet-law.ru/gosts/>
2. Справочная правовая система Консультант Плюс (разделы Электротехника, Энергосбережение)

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Собрание нормативных документов по электротехнике на портале <http://www.internet-law.ru/gosts/>
2. Справочная правовая система Консультант Плюс (разделы Электротехника, Энергосбережение)

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

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|-------|---|--|
| 1     | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 206, площадь – 90,0 м <sup>2</sup> ). | Специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт   |
| 2     | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (№401, площадь –66 м <sup>2</sup> ).        | Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт, лабораторный стенд лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт, Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста (тип 5) (Kraftay Credo КС 36) – 1 шт, Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ -10000 Э3 – 1 шт, Аппарат для резки Мультиплаз-15000 – 1 шт, Инвертор МАП энергии SKN -3000Z – 2 шт, Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехника и основы электроники" – 1 шт, Контроллер сбора данных КСД-01-166 – 1 шт, Осциллограф с памятью 2-х канальный GOOD WILL GRS-6032A – 1 шт, Плазматрон мультиплаз 2500 М – 1 шт, Профессиональный компрессор AWELKO 6030W – 1 шт, Ручная ультразвуковая установка МЭФ 331 – 1 шт, Стенд тренажер "Печь СВЧ" – 1 шт, Счетчик Аэроионов Сапфир 3М – 1 шт, Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер" – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. |
| 3     | Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:   |  |
|       | 1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )                                 | 1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.  |
|   | 2. Учебная аудитория. № 310 площадь – 54,0 м <sup>2</sup> )   | 2. Специализированная мебель на 25 посадочных мест, белая электронная доска Hitacni – 1 шт, магнито-маркерная доска – 1 шт, проектор Sanyo PLS – 1 шт., персональный компьютер Dell – 9 шт., персональный компьютер ARM IRU City – 7 шт,   |
| 4 | Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (№401, площадь – 66 м <sup>2</sup> ).             | Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт, лабораторный стенд лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт, Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста (тип 5) (Kraftay Credo КС 36) – 1 шт, Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ -10000 ЭЗ – 1 шт, Аппарат для резки Мультиплаз-15000 – 1 шт, Инвертор МАП энергии SKN -3000Z – 2 шт, Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехника и основы электроники" – 1 шт, Контроллер сбора данных КСД-01-166 – 1 шт, Осциллограф с памятью 2-х канальный GOOD WILL GRS-6032A – 1 шт, Плазматрон мультиплаз 2500 М – 1 шт, Профессиональный компрессор AWELKO 6030W – 1 шт, Ручная ультразвуковая установка МЭФ 331 – 1 шт, Стенд тренажер "Печь СВЧ" – 1 шт, Счетчик Аэроионов Сапфир 3М – 1 шт, Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер" – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. |
| 5 | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 310 площадь – 54,0 м <sup>2</sup> ). | Специализированная мебель на 25 посадочных мест, белая электронная доска Hitacni – 1 шт, магнито-маркерная доска – 1 шт, проектор Sanyo PLS – 1 шт., персональный компьютер Dell – 9 шт., персональный компьютер ARM IRU City – 7 шт,  |

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

**в) для глухих и слабослышащих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «ФТД.01 Электронно-ионные технологии в АПК» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия и учебного плана по профилю подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Автор, к.т.н., доцент

А.А. Лысаков

Рецензенты

Доцент кафедры ПЭЭСХ, к.т.н.

Е.В. Коноплев

Доцент кафедры ПЭЭСХ, к.т.н.

С.Н. Антонов

Рабочая программа дисциплины «ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК» рассмотрена на заседании кафедры ПЭЭСХ протокол № 27 от «16» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Заведующий кафедрой ПЭЭСХ,

д.т.н., профессор

Г.В. Никитенко

Рабочая программа дисциплины «ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии электроэнергетического факультета протокол № 5 от «20» мая 2022 г и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.06 – Агроинженерия профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Руководитель ОП, к.т.н., доцент

А.А. Лысаков

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«ФТД. 02 Электронно-ионные технологии в АПК»**  
 по подготовке обучающегося по программе бакалавриата  
 по направлению подготовки

|   |   |
|---|---|
| <b>35.03.06</b>   | <b>Агроинженерия</b>  |
| код   | Наименование направления подготовки/специальности   |
|   | <b>Электрооборудование и электротехнологии</b>  |
|   | Профиль/магистерская программа/специализация  |
| <b>Форма обучения – очная, заочная.</b>   |   |
| <b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ, 72 час.</b>                                 |   |
|   |   |
| <b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>                                       | <p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 18 ч., в том числе практическая подготовка - 4 ч. практические занятия – 18 ч., в том числе практическая подготовка - 4 ч. самостоятельная работа – 36 ч., в том числе практическая подготовка - 12 ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка - 2 ч. практические занятия – 4 ч., в том числе практическая подготовка - 2 ч. самостоятельная работа – 60 ч, в том числе практическая подготовка - 20 ч. контроль – 4 ч.</p>  |
|   |   |
| <b>Цель изучения дисциплины</b>   | изучить теорию, методы и технические средства использования специальных электронно-ионных установок, управление ими и их эксплуатацию; эффективное использование электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве; сформировать навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности.   |
| <b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>   | Дисциплина ФТД. 01 Электронно-ионные технологии в АПК является дисциплиной факультатива.  |
| <b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b> | <p><b>Универсальные компетенции (УК)</b></p> <p><b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:</b></p> <p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач</p> <p><b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:</b></p> <p>УК-2.1 Определяет цель проекта и формулирует совокупность задач, решение которых напрямую связано с достижением цели проекта и определяет связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения</p> <p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p> <p>УК-2.3 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответ-</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>ственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p><b>ПК-3 Способен к разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами:</b></p> <p>ПК-3.1 Проводит анализ сведений для документации технического задания</p> <p>ПК-3.2 Анализирует информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке</p> <p>ПК-3.3 Осуществляет разработку комплекта конструкторской документации</p>   |
| <p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p> | <p><b>Знания:</b> базовые составляющие задачи, декомпозиция задачи в области электротехнологий (УК-1.1), информация, необходимая для решения поставленной задачи в области электротехнологий (УК-1.2), способов и методик решения задачи, их достоинства и недостатки (УК-1.3), совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, результаты решения выделенных задач (УК-2.1), действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2), задач проекта заявленного качества за установленное время (УК-2.3), требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков на стадиях эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами (ПК-3.1), типовые проектные решения по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке (ПК-3.2), требования нормативных документов к устройству простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами, правила выполнения комплекта конструкторской документации простых узлов, блоков на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПК-3.3)</p> <p><b>Умения:</b> умеет анализировать задачу, производить декомпозицию задачи в области электротехнологий (УК-1.1), находить решение поставленной задачи в области электротехнологий (УК-1.2), оценить достоинства и недостатки возможных вариантов решения задачи (УК-1.3), формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение (УК-2.1), проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения (УК-2.2), решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время (УК-2.3), применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами для определения полноты данных для их разработки на различных стадиях проектирования (ПК-3.1), применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления тех-</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>нологическими процессами (ПК-3.2)</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> выделения базовых составляющих задачи, проведение декомпозиции задачи в области электротехнологий (УК-1.1), нахождения и критического анализа информации в области электротехнологий (УК-1.2), нахождения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.3), определение ожидаемых результатов решения выделенных задач (УК-2.1), применять решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2), находить решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время (УК-2.3), анализ частного технического задания на разработку простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами (ПК-3.1), сбор информации о существующих технических решениях по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичным подлежащим разработке (ПК-3.2), разработка комплектов конструкторской документации простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления (ПК-3.3)</p> |
| <p><b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b></p> | <p>Тема 1. Общие сведения о применении электрических полей в технологических процессах.</p> <p>Тема 2. Зарядка частиц в электрических полях.</p> <p>Тема 3. Электрические сепараторы зерна.</p> <p>Тема 4. Электрические ионизаторы воздуха.</p> <p>Тема 5. Электроаэрозольная обработка.</p> <p>Тема 6. Электрические фильтры очистки воздуха.</p> <p>Тема 7. Перспективные направления в применении силового действия электрических полей.</p> <p>Тема 8. Высоковольтные источники питания для установок электронно-ионной технологии.</p>   |
| <p><b>Форма контроля</b></p>  | <p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 8 – зачет.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> курс 3 – контрольная работа, зачет</p>  |
| <p><b>Автор(ы):</b></p>   | <p>доцент кафедры ПЭЭСХ, к.т.н. А.А. Лысаков</p>   |
|   |  |