

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет  
Кафедра электрификации



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория электростатического поля и поля коронного разряда  
(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

Форма обучения заочная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 4 года

Ярославль  
2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Теория электростатического поля и поля коронного разряда» *заочная форма обучения* в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1018 от 18.08.2014 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленности (профиля) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «02» марта 2021 г. Протокол № 3. Период обучения: 2021– 2024 гг.

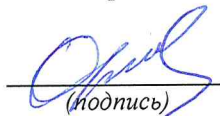
Преподаватель-разработчик

  
(подпись)

д.т.н., профессор Шмигель В.В.  
(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 25 августа 2020 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

д.т.н., доцент Орлов П.С.  
(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета

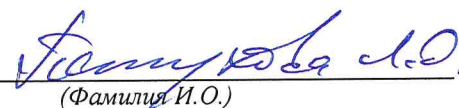
  
(подпись)

к.п.н. Ананьин Г.Е.  
(учёная степень, звание)

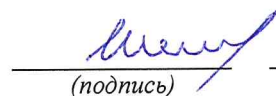
СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования библиотеки

  
(подпись)

  
(Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета

  
(подпись)

к.т.н., доцент Шешунова Е.В.  
(учёная степень, звание)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (подраздела)</b>	<b>Стр.</b>
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Практические занятия	9
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	10
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	10
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	11
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	12
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	15
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	16

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.1	Основная учебная литература	18
8.2	Дополнительная учебная литература	19
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	19
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	19
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	19
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	21
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	21
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	22
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	22
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	24
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Теория электростатического поля и поля коронного разряда» является формирование у обучающихся знаний по теории зарядки частиц из диэлектриков, полупроводников и проводников в электростатическом поле и поле коронного разряда, действующим силам и моментам сил при расположении частиц на разных поверхностях и в воздухе, электрическим ускорениям, траектории движения частиц в электростатическом поле и поле коронного разряда.

### **Задачи:**

- развитие способности к критическому анализу современных проблем науки и производства в агроинженерии и поиску инновационных решений в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса;
- развитие навыков по оценке производственных ситуаций и самостоятельному выбору основных направлений ресурсосбережения в АПК;
- развитие способности к критическому анализу современных проблем науки и производства в агроинженерии и поиску инновационных решений в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ПК-1	Готовность использовать современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства и разрабатывать инновационные электротехнологические устройства или процессы	Современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства; методы разработки инновационных электротехнологических устройств или процессов	Использовать современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства; разрабатывать инновационные электротехнологические устройства или процессы	Знаниями современных электротехнологий и номенклатуры электрооборудования для организации технологического процесса в сельском хозяйстве; навыками по разработке инновационных электротехнологических устройств или процессов
2	ПК-3	способностью к разработке методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве	методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве	Разрабатывать методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве	Разработкой методов и технических средств(электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория электростатического поля и поля коронного разряда» относится к факультативным дисциплинам вариативной части программы бакалавриата.

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

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс
		3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>58,9</b>	<b>58,9</b>
Семестровой проект (работа)	КП	-
	КР	-
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат (Реф)	-	-
Контрольная работа студента заочной формы обучения	-	-
<b>Контроль</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КП (КР))	3	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>

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

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Основные уравнения	ПК-1, ПК-3	ДЕ-1. Закон Кулона, единица количества электричества, влияние среды на электрические взаимодействия, напряжение электрического поля. Электростатическая индукция, линии сил, поток индукции, поток индукции, образуемый одним зарядом. Теорема Гаусса. Трубка сил, единичная трубка сил. Потенциал электростатического поля. Уравнение Лапласа-Пуассона. Физическое значение потенциальной функции. Единица потенциала. Эквипотенциальные поверхности.	З-1,3-2 У-1, У-2 В-1, В-2
2	Поле данных зарядов.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-2. Общее замечание. Равномерно заряженная пластинка. Равномерно заряженная плоскость. Две параллельные плоскости с противоположными зарядами. Двойной слой. Общее свойство заряженных поверхностей. Равномерно заряженный шар. Поле двух заряженных точек. Поле двойного полюса. Поле равномерно заряженного кругового цилиндра. Поле двух параллельных цилиндров.	З-1,3-2 У-1, У-2 В-1, В-2
3	Проводники.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-3. Свойства проводников. Проводник в электрическом поле. Полюс вблизи проводящей плоскости. Емкость проводников. Единица емкости. Емкость плоского конденсатора. Емкость шарового конденсатора. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость двух параллельных круговых цилиндров.	З-1,3-2 У-1, У-2 В-1, В-2
4	Диэлектрики	ПК-1, ПК-3	ДЕ-4. Свойства диэлектриков. Потенциал поляризованного диэлектрика. Поляризация и фиктивные заряды. Соотношение между коэффициентами диэлектрика. Преломление линий сил. Сгущение линий сил. Равномерно поляризованная пластинка. Равномерно поляризованный шар. Равномерно поляризованный эллипсоид. Слоистый конденсатор. Шар в однородном электрическом поле. Общая задача электростатики.	З-1,3-2 У-1, У-2 В-1, В-2



5	Электростатическая энергия	ПК-1, ПК-3	ДЕ-5. Работа при движении заряда в поле. Энергия электростатического поля. Теорема Уильяма Томсона – Кельвина. Энергия и силы. Натяжение у поверхности заряженного проводника. Натяжение у поверхности изолятора. Давление у поверхности изолятора. Общий случай поверхностных сил. Неоднородный диэлектрик. Действие поля на биполь. Энергия поляризованного тела в электрическом поле. Шар в неоднородном электрическом поле. Объемные и поверхностные силы. Напряжение в электростатическом поле.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
6	Основные процессы ионизации в газе.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-6. Общие сведения. Виды ионизации. Коэффициент ударной ионизации электронами. Лавина электронов.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
7	Разряд в однородном поле. Разряд в неоднородном поле.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-7. Формирование разряда. Условие самостоятельности. Разрядное напряжение. Закон Пашена. Слабонеоднородные и резконеоднородные поля. ДЕ-8. Условие самостоятельности разряда в слабонеоднородном поле. Закон подобия разрядов. Разряды в резконеоднородном поле. Влияние полярности. Барьеры в резконеоднородном поле.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
8	Время разряда.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-9. Структура времени разряда. Статистическое время запаздывания. Время формирования разряда. Вольт-секундные характеристики.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
9	Разрядные напряжения в газах по опытным данным.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-10. Однородное поле. Промежуток между двумя шарами. Промежуток стержень-плоскость и стержень-стержень. Разрядное напряжение при высокой частоте. Влияние влажности воздуха на разрядное напряжение.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	
1	3	Основные уравнения	1	–	1	Т,ЗПР
2	3	Поле данных зарядов.	1	–	1	Т,ЗПР

<sup>1</sup> Т – тестирование

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	
3	3	Проводники.	1	–	1	Т,ЗПР
4	3	Диэлектрики	0,5	–	0,5	Т,ЗПР
5	3	Электростатическая энергия	0,5	–	0,5	Т,ЗПР
6	3	Основные процессы ионизации в газе.	0,5	–	0,5	Т,ЗПР
7	3	Разряд в однородном поле. Разряд в неоднородном поле.	0,5	–	0,5	Т,ЗПР
8	3	Время разряда.	0,5	–	0,5	Т,ЗПР
9	3	Разрядные напряжения в газах по опытным данным.	0,5	–	0,5	Т,ЗПР
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>		<b>6</b>	<b>–</b>

### 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Основные уравнения	Основные уравнения электростатических сепараторов.	1
2	3	Поле данных зарядов.	Зарядка частиц различными способами (контактная, наведенный заряд)	1
3	3	Проводники.	Контактная зарядка	1
4	3	Диэлектрики	Уравнение поляризации	0,5
5	3	Электростатическая энергия	Основные уравнения энергии	0,5
6	3	Основные процессы ионизации в газе.	Уравнение пробоя, ионизации газа.	0,5
7	3	Разряд в однородном поле. Разряд в неоднородном поле.	Разряд в газе, разряд в диэлектрике, разряд в полупроводниках	0,5
8	3	Время разряда.	Уравнение определение времени разряда	0,5
9	3	Разрядные напряжения в газах по опытным данным.	Примеры электрокоронной сепарации	0,5
<b>Итого за 3 курс:</b>				<b>6</b>

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

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Основные уравнения	Подготовка к собеседованию	3
2	3	Поле данных зарядов.	Подготовка к собеседованию	3
3	3	Проводники.	Подготовка к собеседованию	4
4	3	Диэлектрики	Подготовка к собеседованию	4
5	3	Электростатическая энергия	Подготовка к собеседованию	4
6	3	Основные процессы ионизации в газе.	Подготовка к собеседованию	4
7	3	Разряд в однородном поле. Разряд в неоднородном поле.	Подготовка к собеседованию	4
8	3	Время разряда.	Подготовка к собеседованию	3
9	3	Разрядные напряжения в газах по опытным данным.	Подготовка к собеседованию	29,9
<b>ИТОГО часов на 3 курсе:</b>				<b>58,9</b>

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Теория электростатического поля и поля коронного разряда» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Шмигель В.В. Сепарация семян овощных культур в электростатическом поле (№ CD879/6) [Электронный ресурс]: монография. / В.В. Шмигель, А.С. Угловский - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 160 с. – Режим доступа: <https://bibliotekaragrovoz.jimdofree.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Теория электростатического поля и поля коронного разряда».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория электростатического поля и поля коронного разряда» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПК-1 Готовность использовать современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства и разрабатывать инновационные электротехнологические устройства или процессы</i>	
4	Физика диэлектриков
4	Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве
4	<b>Теория электростатического поля и поля коронного разряда</b>
1,2,3,4	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)
4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
4	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1	Современные ресурсосберегающие электротехнологии в птицеводстве
2	Современные светотехнические технологии в сельском хозяйстве
<i>ПК-3 - способностью к разработке методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве</i>	
4	Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве
4	<b>Теория электростатического поля и поля коронного разряда</b>
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)
4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
4	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
3	Защита интеллектуальной собственности

**7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

<b>№ раздела (темы)</b>	<b>Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Форма оценочных средств</b>
1	Основные уравнения	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
2	Поле данных зарядов.	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
3	Проводники.	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
4	Диэлектрики	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
5	Электростатическая энергия	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
6	Основные процессы ионизации в газе.	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
7	Разряд в однородном поле. Разряд в неоднородном поле.	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
8	Время разряда.	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР
9	Разрядные напряжения в газах по опытным данным.	ПК-1, ПК-3	Т, ЗПР



Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./ не зачтено
ПК-3	способностью к разработке методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве	<p><b>Знать</b> методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Уметь</b> Разрабатывать методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Владеть</b> Разработкой методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве</p>	Практические работы	зачет	<p><b>Знает:</b> методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Способен:</b> Применить технические средства в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Умеет:</b> Разрабатывать методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Владеет:</b> Разработкой методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве</p>	<p><b>знает:</b> Критерии оценки результатов исследования</p> <p><b>умеет:</b> Разрабатывать методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Владеет:</b> Разработкой методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Понимает:</b> Важность применения технических средств в сельскохозяйственном производстве</p>	<p><b>Знает:</b> Применение технических средств в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Умеет:</b> Применять методы в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Владеет:</b> Методикой применения технических средств в сельскохозяйственном производстве</p>	<p><b>Не Знает:</b> Применение технических средств в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Не Умеет:</b> Применять методы в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Не Владеет:</b> Методикой применения технических средств в сельскохозяйственном производстве</p>

**7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

*Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:*

1. Как называется электрическое поле, созданное неподвижным электрическим зарядом, относительно рассматриваемой инерциальной системы отсчёта.

Варианты ответов

Электростатическое поле

Электрическое поле

Магнитное поле

Электромагнитное поле

2. Сопоставьте определения и понятия.

Варианты ответов

электрическое поле, которое изменяется с течением времени.

электрическое поле, которое не изменяется с течением времени.

заряд, модуль которого достаточно мал и собственное поле не меняет существенно распределения остальных зарядов, создающих исследуемое поле.

заряд, сосредоточенный на теле, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстоянием до других тел или до рассматриваемой точки поля.

3. Что можно сказать о напряжённости ЭСП?

Варианты ответов

Физическая векторная величина, характеризующая силовое действие поля на вносимые в него заряды.

Физическая векторная величина, характеризующая энергетическое действие поля на вносимые в него заряды.

Равна отношению силы, с которой поле действует на пробный заряд, находящийся в выбранной точке, к значению этого заряда.

Равна произведению силы, с которой поле действует на пробный заряд, находящийся в выбранной точке, и значения этого заряда.



В любой точке ЭСП направлена вдоль прямой, соединяющей эту точку и точечный заряд, создающий поле.

В любой точке ЭСП направлена параллельно прямой, соединяющей эту точку и точечный заряд, создающий поле.

Направление вектора напряжённости поля совпадает с направлением вектора силы, действующей на положительный пробный электрический заряд.

Направление вектора напряжённости поля совпадает с направлением вектора силы, действующей на отрицательный пробный электрический заряд.

## 7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

### *Компетенция:*

ПК-1 - Готовность использовать современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства и разрабатывать инновационные электротехнологические устройства или процессы;

ПК-3 - способностью к разработке методов и технических средств (электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве.

### *Вопросы к зачету:*

1. Понятие точечного заряда. Закон Кулона. Зависимость силы от расстояния. Зависимость силы от величины зарядов.

2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле системы точечных зарядов. Поле системы распределенных зарядов.

3. Теорема Остроградского-Гаусса. Поле заряженной поверхности.

4. Дивергенция электрического поля. Пограничное условие для нормальных составляющих напряженности.

5. Работа сил электрического поля. Теорема Стокса. Пограничное условие для тангенциальных составляющих напряженности.

6. Теорема Ирншоу. Потенциал электростатического поля. Уравнения Лапласа и Пуассона.

7. Электрический диполь и его поле (потенциал, напряженность, уравнение силовых линий).

8. Сила и момент силы, действующие на диполь во внешнем поле.

9. Электростатическое поле при наличии проводников: понятие проводника, математическая формулировка закона сохранения заряда, микроскопическое и макроскопическое поле, напряженность поля внутри проводника.

10. Электрическое поле вблизи поверхности проводника. Поверхностная плотность заряда на искривленных поверхностях. Проводящие экраны.

11. Теорема о единственности решения уравнения Лапласа. Метод изображений.

12. Емкость уединенного проводника. Система проводников: потенциальные и емкостные коэффициенты. Примеры.
13. Понятие о конденсаторе. Примеры вычисления емкостей конденсаторов.
14. Энергия электростатического взаимодействия системы точечных зарядов. Обобщение на случай непрерывного распределения зарядов. Примеры: энергия точечного заряда и диполя во внешнем поле, непосредственный расчет электростатической энергии заряженного конденсатора.
15. Вывод выражения для энергии электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля. Примеры: полная энергия системы двух точечных зарядов, энергия системы проводников.
16. Определение диэлектрика. Его свойства и характеристики: электрический дипольный момент молекулы, потенциал поля электронейтральной молекулы, вектор поляризации диэлектрика.
17. Потенциал электростатического поля при наличии диэлектриков.
18. Поляризуемость диэлектрика. Вектор электрического смещения. Граничные условия для электрического поля при наличии диэлектриков.
19. Основные уравнения электростатики при наличии диэлектриков. Непосредственный расчет поля при наличии однородного диэлектрика.
20. Связь между локальным и внешним полем в диэлектрике: микро- и макроскопические значения физических величин, усреднение микроскопического поля в диэлектриках, вычисление напряженности локального поля (построение Лоренца).
21. Неполлярные диэлектрики. Формула Клаузиуса-Моссотти.
22. Полярные диэлектрики. Теория Ланжевена.
23. Энергия электростатического поля в диэлектриках.
24. Преобразования энергии, связанные с поляризацией диэлектрика.
25. Силы действующие на диэлектрик в электрическом поле

## **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене и защите семестровой работы производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка «*отлично*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

## **Зачет**

### ***Критерии оценки на зачете:***

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой промежуточного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

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

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Шмигель В.В., Сепарация семян овощных культур в электростатическом поле [Электронный ресурс]: монография / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019, 160с	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Шмигель В.В., Выращивание микроводоросли <i>Chlorella Vulgaris</i> под воздействием электростатического поля [Электронный ресурс]: монография / В.В. Шмигель, Н.А. Суховский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 104с	Все разделы	3	Электронный ресурс
3	Никеров В.А., Физика. Современный курс (ЭБС "ibooks.ru") [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Никеров. - М.: Дашков и К, 2012. - 452 с. - Режим доступа: <a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=342630">https://ibooks.ru/reading.php?productid=342630</a> , М., Дашков и К, 2012, 452с	Все разделы	3	Электронный ресурс
4	Соцкая Е.В., Применение светодиодов и поля коронного разряда для сокращения сроков вегетации цветочных луковичных культур в защищенном грунте [Электронный ресурс]: монография / Е.В. Соцкая, В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 108с	Все разделы	3	Электронный ресурс

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Шмигель В.В., Очистка семян овса от овсюга в электростатическом поле [Электронный ресурс]: монография / В.В. Шмигель, Ярославль, ФГБОУ ВПО ЯГСХА, 2010, 164с	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Кузнецов С.И., Электростатика. Постоянный ток (Единое окно) [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Кузнецов. - Томск: Типография ТПУ, 2006. - 119 с. - Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/resource/205/75205">http://window.edu.ru/resource/205/75205</a> , Томск, Типография ТПУ, 2006, 119с	Все разделы	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

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

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
Практическое занятие	Решение проблемы в ходе дискуссионного обсуждения. Работа с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

## 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnshb.ru/AKDiL/">http://www.cnshb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Теория электростатического поля и поля коронного разряда» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i> Помещение № 225. Количество посадочных мест: 80. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> Помещение № С-1. Количество посадочных мест: 32. Адрес (местоположение) помещения:	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, экран, проектор, лабораторные стенды, вольтметры, амперметры, ваттметры, мегомметры, мост постоянного тока, реохордный мост, магазин сопротивлений, набор слесарных инструментов, электрифицированный переносной инструмент, электрические машины, электродвигатели постоянного



Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	тока, электродвигатели переменного тока, электрические двигатели, 4А, АИР, исполнительный двигатель СЛ-361, реостаты регулировочные, реостат нагрузочный - индивидуального изготовления, амперметры М-670...1А, миллиамперметры, тахогенератор ТГ-041, тестер, универсальный источник питания, осциллограф, лабораторный макет, электротехнический регулятор напряжения РТТ- 25/0,5. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>109</u> . Количество посадочных мест: <u>12</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>318</u> . Количество посадочных мест: <u>12</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>341</u> . Количество посадочных мест: <u>6</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

### 13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 13,10 часа, в т.ч. Л - 6 часов, ПЗ – 6 часов.

Интерактивные занятия составляют 100 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	7	Практические занятия	Метод кейса	групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

## **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Теория электростатического поля и поля коронного разряда» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

период обучения: 2021 – 2025 учебные года





Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Теория электростатического поля и поля коронного разряда*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
2	5. Содержание дисциплины	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»; – в рабочую программу дисциплины включен п. 5.5 «Контактная работа при	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
		проведении учебных занятий в форме практической подготовки», в котором указаны часы лабораторных и практических занятий, проводимые в форме практической подготовки, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
3	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
4	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
5	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
6	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
		реализации образовательной программы		

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«01» сентября 2021 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория электростатического поля и поля коронного разряда

(наименование учебной дисциплины)

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

**Программа**

прикладного бакалавриата

(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

**Направление(я) подготовки**

35.03.06 «Агроинженерия»

(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) образовательной программы**

Электрооборудование и электротехнологии в АПК

**Форма обучения**

заочная

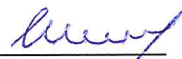
(очная, заочная)

**Срок получения образования по программе**

4 года

Декан

инженерного факультета

  
(подпись)

к.т.н., доцент

(учёная степень, звание)

Шешунова Е.В.

Председатель УМК

инженерного факультета

  
(подпись)

к.п.н.

(учёная степень, звание)

Ананьин Г.Е.

Заведующий

выпускающей кафедрой

  
(подпись)

д.т.н., доцент

(учёная степень, звание)

Орлов П.С.

Ярославль, 2021 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** Современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства; методы разработки инновационных электротехнологических устройств или процессов; методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве.
- **уметь:** Использовать современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства; разрабатывать инновационные электротехнологические устройства или процессы; разрабатывать методы и технические средства (электрооборудования) электротехнологий и их применение в сельскохозяйственном производстве;
- **владеть:** Знаниями современных электротехнологий и номенклатуры электрооборудования для организации технологического процесса в сельском хозяйстве; разработкой методов и технических средств(электрооборудования) электротехнологий и их применению в сельскохозяйственном производстве.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Курс
			3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>		<b>13,1</b>	<b>13,1</b>
Лекции (Л)		6	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		6	6
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>		<b>58,9</b>	<b>58,9</b>
Семестровой проект (работа)	КП	–	–
	КР	–	–
<i>Другие виды СР:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)		–	–
Реферат (Реф)		–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения		–	–
<b>Контроль</b>		<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КП (КР))		3	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>	<b>2</b>