

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)  
«01» сентября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *Физика диэлектриков*

(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 очная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 3 года

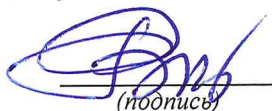
Ярославль  
2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Физика диэлектриков» очная 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 26 августа 2021 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 30 августа 2021 г. Протокол № 12.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета

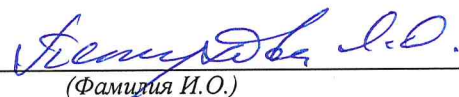
  
(подпись)

к.т.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

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
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 «Физика диэлектриков» является изучение физических процессов, происходящих в диэлектриках под действием электромагнитного и температурного полей. Ознакомление студентов с экспериментальными данными и теоретическими представлениями об указанных процессах

### **Задачи:**

-знание основных экспериментальных данных и теоретических представлений о явлениях поляризации, потерь электропроводности и пробоя газообразных, жидких и твердых диэлектриков;

-умение применять полученные знания в инженерной практике, связанной с выбором и эксплуатацией диэлектриков в электротехнических устройствах.

## 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-2	способность проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий на свойства этих продуктов, биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий	проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий	Знаниями электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика диэлектриков» 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>37,1</b>	<b>37,1</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>70,9</b>	<b>70,9</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>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>3</b>
в том числе в форме практической подготовки	<b>4</b>	<b>4</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	Общее представление о диэлектриках.	ПК-1, ПК-2	ДЕ-1. Понятие о диэлектриках. Виды диэлектриков. Строение диэлектриков.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
2	Твердые диэлектрики с точки зрения зонной теории.	ПК-1, ПК-2	ДЕ-2. Понятие о зонной теории твердых тел. Определение диэлектриков по зонной теории.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
3	Первоначальное понятие о диэлектрической поляризации и проблемы её изучения	ПК-1, ПК-2	ДЕ-3. Определение диэлектрической поляризации и её виды. Основные особенности диэлектрической поляризации в переменном электрическом поле. Диэлектрические потери. Макроскопический и молекулярный (микроскопический) подход к изучению диэлектрической поляризации. Основные проблемы теории диэлектрической поляризации и трудности в их разрешении.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
4	Электростатическое поле системы зарядов в вакууме.	ПК-1, ПК-2	ДЕ-4. Уравнения Максвелла для электростатического поля. Уравнения Пуассона и Лапласа. Закон Кулона. Электростатическая энергия зарядов. Дипольный момент. Система зарядов во внешнем поле. Силы, действующие на систему зарядов во внешнем поле. Диполь во внешнем поле. Диполь – дипольное взаимодействие.	З-1,З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
5	Диэлектрическая поляризация в электростатическом поле	ПК-1, ПК-2	ДЕ-5. Усредненные уравнения Максвелла – Лоренца для электростатического поля. Диэлектрическая поляризация. Особенности диэлектрической поляризации однородных и неоднородных диэлектриков. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков. Полная система уравнений электростатического поля в диэлектриках. Электростатическое поле в однородном диэлектрике. Электростатическое поле в неоднородной диэлектрической среде.	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	в т.ч. в форме практич. подгот.	
1	3	Общее представление о диэлектриках.	3	–	3	0,5	Т,ЗПР
2	3	Твердые диэлектрики с точки зрения зонной теории.	3	–	3	0,5	Т,ЗПР
3	3	Первоначальное понятие о диэлектрической поляризации и проблемы её изучения	4	–	4	1	Т,ЗПР
4	3	Электростатическое поле системы зарядов в вакууме.	4	–	4	1	Т,ЗПР
5	3	Диэлектрическая поляризация в электростатическом поле	4	–	4	1	Т,ЗПР
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>4</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	Общее представление о диэлектриках.	Общее представление о диэлектриках	3
2	3	Твердые диэлектрики с точки зрения зонной теории.	Зонная теория в твердых диэлектриках	3
3	3	Первоначальное понятие о диэлектрической поляризации и проблемы её изучения	Первоначальное понятие о диэлектрической поляризации	4
4	3	Электростатическое поле системы зарядов в вакууме.	Электростатическое поле системы зарядов в вакууме	4
5	3	Диэлектрическая поляризация в электростатическом поле	Диэлектрическая поляризация в электростатическом поле	4
<b>Итого за 3 курс:</b>				<b>18</b>

<sup>1</sup> Т – тестирование

## 5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Общее представление о диэлектриках	0,50
Зонная теория в твердых диэлектриках	0,50
Первоначальное понятие о диэлектрической поляризации	1,00
Электростатическое поле системы зарядов в вакууме	1,00
Диэлектрическая поляризация в электростатическом поле	1,00
Итого	<b>4,00</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	Общее представление о диэлектриках.	Подготовка к собеседованию	13
2	3	Твердые диэлектрики с точки зрения зонной теории.	Подготовка к собеседованию	13
3	3	Первоначальное понятие о диэлектрической поляризации и проблемы её изучения	Подготовка к собеседованию	14
4	3	Электростатическое поле системы зарядов в вакууме.	Подготовка к собеседованию	14
5	3	Диэлектрическая поляризация в электростатическом поле	Подготовка к собеседованию	16,9
<b>ИТОГО часов на 3 курсе:</b>				<b>70,9</b>

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Физика диэлектриков» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: 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. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.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 «Физика диэлектриков».

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 «Физика диэлектриков» 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
<b><i>ПК-1 - Готовность использовать современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства и разрабатывать инновационные электротехнологические устройства или процессы</i></b>	
3	<b>Физика диэлектриков</b>
3	Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве
3	Теория электростатического поля и поля коронного разряда
1,2,3	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2,3	Практика по получению профессиональных умений и опыта
3	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
<b><i>ПК-2 - способность проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий на свойства этих продуктов, биологических объектов в растениеводстве и животноводстве</i></b>	
3	<b>Физика диэлектриков</b>
1,2,3	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2,3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)

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

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

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Общее представление о диэлектриках.	ПК-1, ПК-2	Т, ЗПР
2	Твердые диэлектрики с точки зрения зонной теории.	ПК-1, ПК-2	Т, ЗПР
3	Первоначальное понятие о диэлектрической поляризации и проблемы её изучения	ПК-1, ПК-2	Т, ЗПР
4	Электростатическое поле системы зарядов в вакууме.	ПК-1, ПК-2	Т, ЗПР
	Диэлектрическая поляризация в электростатическом поле	ПК-1, ПК-2	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-2	способность проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий на свойства этих продуктов, биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	<p><b>Знать:</b> исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий</p> <p><b>Уметь:</b> проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий</p> <p><b>Владеть:</b> Знаниями электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий</p>	Лекции, практические работы, самостоятельная работа	собеседование, зачет.	<p><b>Знает:</b> исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий</p> <p><b>Способен:</b> исследовать электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов</p> <p><b>Умеет:</b> проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий</p> <p><b>Владет:</b> Знаниями электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий</p>	<p><b>Знает:</b> исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов</p> <p><b>Понимает:</b> электрофизические свойства сельскохозяйственных продуктов</p> <p><b>Умеет:</b> электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов</p> <p><b>Владет:</b> Знаниями электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов</p>	<p><b>Знает:</b> исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов</p> <p><b>Умеет:</b> электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов</p> <p><b>Владет:</b> Знаниями электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов</p>	<p><b>Не Знает:</b> исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов</p> <p><b>Не Умеет:</b> электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов</p> <p><b>Не Владет:</b> Знаниями электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов</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:*

Вопрос 1

Свободные заряды - это .....

Варианты ответов

положительные и отрицательные ионы

заряды, связанные с ядром сильным электромагнитным взаимодействием.

заряды, скапливающиеся на теле в результате электризации.

заряды, способные перемещаться по проводнику под действием электрического поля.

Вопрос 2

Диэлектриками называют тела, которые ....

Варианты ответов

проводят электричество, из-за наличия в своем строении свободных зарядов.

не проводят электричество и используют в качестве изоляторов.

состоят из положительных и отрицательных ионов.

Вопрос 3

Каково правило распределения электрического заряда?

Варианты ответов

на остриях и выпуклостях заряда накапливается больше.

на любой поверхности заряд распределяется не равномерно.

на телах правильной формы заряд распределяется равномерно.

на любой поверхности заряд распределяется равномерно.

#### Вопрос 4

Выберете верные утверждения.....

#### Варианты ответов

В полярных диэлектриках, находящихся в электростатическом поле возникает явление поляризации.

Напряженность внутри проводника, находящегося в электростатическом поле, равна нулю.

В неполярных диэлектриках, находящихся в электростатическом поле возникает явление поляризации.

Напряженность внутри диэлектрика, находящегося в электростатическом поле, равна нулю.

#### Вопрос 5

Сопоставьте явление с его следствием

#### Варианты ответов

Ослабление электрического поля внутри диэлектрика.

Ослабление электрического поля внутри проводника.

#### Вопрос 6

Электрический диполь - это молекула .....

#### Варианты ответов

состоящая из двух разноименных зарядов смещенных от центра.

состоящая из двух точечных одноименных зарядов, расположенных на расстоянии друг от друга.

нейтральная система.

у которой центры распределения зарядов совпадают.

### 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-2 - способность проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий на свойства этих продуктов, биологических объектов в растениеводстве и животноводстве.



### ***Вопросы к зачету:***

1. Поляризация полярных газообразных диэлектриков. Расчет средних значений поляризации и электрической поляризуемости атомов и молекул с собственными электрическими моментами.
2. Температурная зависимость поляризуемости.
3. Поляризация полярных жидкостей по Дебаю.
4. Уравнение Клаузиса-Моссоти для полярных жидкостей. Поляризация ионных кристаллов по Борну. Поляризация гетерогенных смесей.
5. Поляризация диэлектриков в произвольно меняющемся со временем электрическом поле.
6. Безынерционная и релаксационная части поляризации.
7. Поляризация в синусоидальном электрическом поле. Зависимость релаксационной части поляризации от частоты колебаний внешнего поля.
8. Диэлектрические потери. Активная и реактивная составляющие полного тока.
9. Потери сквозной проводимости и релаксационные потери.
10. Зависимость мощности диэлектрических потерь от частоты колебаний внешнего поля.
11. Тангенс угла диэлектрических потерь. Выражение тангенса угла диэлектрических потерь через активную и реактивную составляющие тока. Формула Дебая.
12. Комплексная диэлектрическая проницаемость диэлектриков. Истинная и мнимая проницаемости и их зависимость от частоты.
13. Связь мнимой проницаемости с тангенсом угла диэлектрических потерь. Смысл действительной и мнимой проницаемости.
14. Общие закономерности электропроводности диэлектриков. Электропроводность газов.
15. Теория Таунсенда. Условия перехода к самостоятельному разряду. Формы самостоятельного разряда.
16. Лавинно-стримерный процесс. Зависимость коэффициента ионизации от параметров газа.
17. Пробивное напряжение.
18. Ионная и молекулярная электропроводность жидких диэлектриков. Связь электропроводности и вязкости.
19. Теории пробоя жидких диэлектриков.
20. Основные виды пробоя. Тепловой пробой. Теории Вагнера и Фока. Электрический пробой.
21. Экспериментальные доказательства механизма ударной ионизации электронами. Теории пробоя твердого диэлектрика. Механизмы первоначального накопления электронов.
22. Теории пробоя твердого диэлектрика, основанные на решении кинетического уравнения. Стадии развития пробоя. Энергия каналаобразования.

23. Электрохимический пробой (старение). Основные закономерности старения органических диэлектриков. Факторы старения. Методы прогнозирования срока службы. Особенности старения неорганических диэлектриков.

24. Электреты. Способы электретирования. Применение электретов. Пироэлектрики и сегнетоэлектрики. Пироэлектрический эффект. Спонтанная поляризация. Необходимое и достаточное условие спонтанной поляризации. Сегнетоэлектрики. Гистерезис. Температура Кюри.

25. Антисегнетоэлектрики. Доменная структура сегнетоэлектриков. Диэлектрическая проницаемость сегнетоэлектриков. Применение сегнетоэлектриков. Пьезоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэлектрический эффект. Применение пьезоэлектриков.

### **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. – Режим доступа: <a href="https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/">https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/</a> , требуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	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> , (дата обращения:25.08.2021)	Все разделы	3	Электронный ресурс
3	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. – Режим доступа: <a href="https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/">https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/</a> , требуется авторизация	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	Гусев Ю.А., Основы диэлектрической спектроскопии (ЭБС AgriLib) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Гусев. - Казань, 2008. - 112 с. - Режим доступа: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1218">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1218</a> . (дата обращения: 25.08.2021)	Все разделы	3	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
2	Щербаченко Л.А., Физика диэлектриков (Единое окно) [Электронный ресурс]: метод. пособие / Л.А. Щербаченко. - Иркутск: ГОУ ВПО ИГУ, 2005. - 73 с. - Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/resource/170/30170">http://window.edu.ru/resource/170/30170</a> . (дата обращения: 25.08.2021)	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

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
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
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Физика диэлектриков» 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: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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 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.



Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>  Помещение № <u>109</u>.  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150052, Ярославская обл., г. Ярославль,  ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>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 система. Кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>  Помещение № <u>318</u>.  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>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.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>  Помещение № <u>341</u>.  Количество посадочных мест: <u>6</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>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-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>
<p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b></p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и</p>

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
Помещения № 210, № 328. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	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.
<b><i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b> Помещения № 236, № 312. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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.

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

Объем контактной работы всего 37,10 часа, в т.ч. Л - 18 часов, ПЗ – 18 часов.  
 Интерактивные занятия составляют 100 % от объема аудиторных занятий.

<b>№ п/п</b>	<b>№ курса</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)</b>
1	3	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 «Физика диэлектриков» 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 – 2024 учебные года





Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Современные ресурсосберегающие электротехнологии в птицеводстве*

*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. 5.4 «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

### *Физика диэлектриков*

(наименование учебной дисциплины)

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

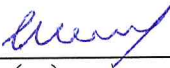
Программа прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)


Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения очная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 3 года

Декан инженерного факультета  к.т.н., доцент Шешунова Е.В.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК инженерного факультета  к.п.н. Ананьин Г.Е.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий выпускающей кафедрой  д.т.н., доцент Орлов П.С.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2021 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** Современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства; методы разработки инновационных электротехнологических устройств или процессов; исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий.
- **уметь:** Использовать современные электротехнологии и электрооборудование для сельского хозяйства; разрабатывать инновационные электротехнологические устройства или процессы; проводить исследования электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий;
- **владеть:** Знаниями современных электротехнологий и номенклатуры электрооборудования для организации технологического процесса в сельском хозяйстве; Знаниями электрофизических свойств сельскохозяйственных продуктов и материалов, влияния электрических и магнитных воздействий.

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>37,1</b>	<b>37,1</b>
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>		<b>70,9</b>	<b>70,9</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>108</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
в том числе в форме практической подготовки		<b>4</b>	<b>4</b>