

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина»



УТВЕРЖДАЮ  
И.О. проректора по научной и  
инновационной деятельности  
Н.А. Березина  
25 февраля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки: 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
Направленность (профиль): Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Орел 2021 г.

**Составитель:** д.т.н., профессор Шарупич В.П.



19 февраля 2021г.

**Рецензент:** к.т.н., доцент Бородин М.В.,



19 февраля 2021г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры электроснабжения  
протокол № 19 от «24» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Бородин М.В.



24 февраля 2021 г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета агротехники и энергообеспечения протокол № 8 от «25» февраля 2021 г.

Декан факультета: к.т.н., доцент Головин С.И.



25 февраля 2021 г.

Программа принята методической комиссией аспирантуры  
протокол № 1 от «24» февраля 2021 г.

Председатель методической комиссии аспирантуры  
д.т.н., доцент Березина Н.А.



24 февраля 2021 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.



19 февраля 2021 г.

## Содержание

Введение.....	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины.....	6
4.2 Разделы дисциплин и виды занятий.....	8
4.3 Тематический план лекций.....	8
4.4 Практические занятия.....	9
4.5 Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	10
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	12
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	14
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	14
12 Критерии оценки знаний обучающихся.....	15
Приложение 1 Фонд оценочных средств	
Лист регистрации изменений	

## Введение

Рабочая программа разработана по дисциплине «Технологические основы электротехнологии» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленность (профиль) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», содержит 2 модуля. Рабочая программа подготовлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, локальных нормативных актов Орловского ГАУ и учебного плана по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленность (профиль) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» очной формы обучения (срок обучения 3 года).

Рабочая программа отражает все виды учебных занятий и формы самостоятельной работы, а также формы контрольных мероприятий и виды итоговой аттестации. В рабочей программе приводится список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки.

### **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

**Цель дисциплины** – формирование у будущих аспирантов системы знаний и представлений о закономерностях, практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с научной работой, использованием оптического излучения и электрической энергии в технологических процессах с.-х. производства.

**Задача дисциплины** - развивать инженерные навыки практического применения знаний для решений задач сельскохозяйственного производства.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

#### **Знать:**

Основные определения и законы электротехнологии;

Способы и технические средства измерения светотехнических величин в разных зонах оптической области спектра электромагнитных излучений;

Методы проектирования электрических осветительных и облучательных установок, установок электротехнологии с учетом солнечной радиации;

Технику безопасности при эксплуатации и обслуживании осветительных и облучательных установок;

Методы использования оптического излучения и электрической энергии в технологических процессах;

Инженерные методы расчета вторичных источников питания, преобразующих устройств и электротехнологических установок в целом;

Устройство, принцип действия, специфику применения современного электронагревательного и специального электротехнологического оборудования с.-х. назначения;

Принципы управления и автоматизации, правила эксплуатации и безопасного обслуживания

Основные направления развития электротехнологических установок сельскохозяйственного производства;

#### **Уметь:**

Оценивать и математически описывать конструкционные параметры и режимы работы электротехнологического оборудования;

Провести системный анализ объекта исследования и сформулировать научную проблему; применять на практике статистические методы исследования; планировать многофакторный эксперимент; оценивать случайные процессы и случайные функции;

Измерять светотехнические величины в разных зонах оптической области спектра электромагнитных излучений;

Проектировать электрические осветительные и облучательные установки, установки электротехнологии с учетом солнечной радиации;

Применять технику безопасности при эксплуатации и обслуживании осветительных и облучательных установок;

Производить расчет вторичных источников питания, преобразующих устройств и электротехнологических установок в целом.

Процесс изучения дисциплины «Технологические основы электротехнологии» направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

- способностью разрабатывать способы применения, исследования средств электротехнологий и режимов работы электрических, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих установок в растениеводстве и животноводстве, а так же для малоотходных, безотходных и экологически чистых технологических процессов сельскохозяйственного производства (ПК – 2).

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технологические основы электротехнологии» входит в вариативную часть, изучается на втором курсе в четвертом семестре, как дисциплина направленная на подготовку аспиранта к сдаче кандидатского экзамена.

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

Таблица 1 – Общий объем дисциплины составляет 3 зачётные единицы

Виды учебной нагрузки	Всего часов/ зач.ед.	Семестры
		IV
<b>Контактные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе		
Лекции	12	12
Практические работы	24	24
Лабораторные работы (ЛР)		
из них:		
активные формы обучения	24	24
практическая подготовка	4	4
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе КСР		
<b>Другие виды самостоятельной работы</b>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общий объем, час/зач.ед.	108/3	108/3

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

**4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины**

Таблица 2 – Содержание модулей и разделов дисциплины

<b>Семестр IV (количество модулей 2)</b>			
<p align="center"><b>Модуль I</b></p> <p>Цель: формирование у будущих аспирантов системы знаний и представлений о закономерностях, практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с научной работой, использованием оптического излучения и электрической энергии в технологических процессах с.-х. производства.</p> <p>В результате усвоения данного модуля формируется компетенция:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность разрабатывать способы применения, исследования средств электротехнологий и режимов работы электрических, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих установок в растениеводстве и животноводстве, а так же для малоотходных, безотходных и экологически чистых технологических процессов сельскохозяйственного производства (ПК – 2)</li> </ul>			
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль</b>	<b>Содержание раздела</b>	
		<b>аудиторная работа</b>	<b>СРС</b>
1	Электротехнология как наука и область техники	Роль электротехнологии в сельском хозяйстве. Виды электротехнологий и области их использования в сельском хозяйстве.	Современное состояние и тенденции развития.
2	Технологические способы электронагрева	Прямой нагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Индукционный нагрев и область его применения.	Электродуговой нагрев и области его применения. Свойства и характеристики электрической дуги.
		Диэлектрический нагрев, физические основы и особенности индукционного и диэлектрического нагрева в электромагнитном поле высокой	Электронно-лучевой и лазерные нагревы. Физические основы и области применения термоэлектрического нагрева и охлаждения. Преимущества, недостатки в области

		(ВЧ) и сверхвысокой частоты.	использования перечисленный электротехнологий электронагрева.
<p align="center"><b>Модуль II</b></p> <p>Цель: формирование у будущих аспирантов системы знаний и представлений о закономерностях, практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с научной работой, использованием оптического излучения и электрической энергии в технологических процессах с.-х. производства.</p> <p>В результате усвоения данного модуля формируется компетенция:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность разрабатывать способы применения, исследования средств электротехнологий и режимов работы электрических, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих установок в растениеводстве и животноводстве, а так же для малоотходных, безотходных и экологически чистых технологических процессов сельскохозяйственного производства (ПК – 2)</li> </ul>			
3	Технологические способы использования оптических излучений	Светотехника как наука и техника освещения и облучения в сельском хозяйстве. Взаимодействие оптических излучений с биологическими объектами. Основы закона светотехники. Светотехнические, энергетические величины и способы их измерения.	Спектральные характеристики источников и приемников оптических излучений. Диагностика режимов и оборудования систем электроснабжения
4	Обработка материалов продуктов электрическим током	Технологические свойства проявления электрического тока. Электрохимические и электрокинетические процессы.	Электролиз, гальванизация, электрофорез, электросмеси.
		Принципы действия генераторов импульсов. Электроимпульсная обработка растительных материалов и уничтожение сорняков	Параметры электрических импульсов. Электростимуляция семян и развитие растений.

## 4.2 Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 3 – Разделы дисциплин и виды занятий

	<b>№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)</b>	<b>Лекц.</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>ПЗ</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего часов</b>
<b>Семестр IV</b>						
Модуль 1	1	3		6	18	27
	2	3		6	18	27
Модуль 2	3	3		6	18	27
	4	3		6	18	27
Итого		12		24	72	108

## 4.3 Тематический план лекций

Таблица 4 – Тематический план лекций

	<b>№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)</b>	<b>Наименование темы лекции</b>	<b>Объем (час.)</b>
<b>Семестр IV</b>			
Модуль 1	1	Роль электротехнологии в сельском хозяйстве. Виды электротехнологий и области их использования в сельском хозяйстве.	2
	2	Прямой нагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Индукционный нагрев и область его применения.	2
		Диэлектрический нагрев, физические основы и особенности индукционного и диэлектрического нагрева в электромагнитном поле высокой (ВЧ) и сверхвысокой частоты.	2
Модуль 2	3	Светотехника как наука и техника освещения и облучения в сельском хозяйстве. Взаимодействие оптических излучений с биологическими объектами. Основы закона светотехники. Светотехнические, энергетические величины и способы их измерения.	4
	4	Технологические свойства проявления электрического тока. Электрохимические и электрокинетические процессы.	2
		Принципы действия генераторов импульсов. Электроимпульсная обработка растительных материалов и уничтожение сорняков	2



Итого:	12
в. т.ч. в активной форме	4

#### 4.4 Практические занятия

Таблица 5 – Практические занятия

	№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)	Наименование практических работ	Объем (час.)
Семестр IV			
Модуль 1	1	Электрический нагрев и электрическое отопление	4
	2	Применение электрических полей высокого напряжения	6
Модуль 2	3	Методика построения математических моделей создания и функционирования светотехнических и электротехнологических агрегатов.	4
	4	Магнитная очистка семян и кормов, обработка воды	6
		Электрические технологии отрасли защищенного грунта	4
Итого:			24
в. т.ч. в активной форме			20
практическая подготовка			4

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6 – Самостоятельная работа обучающихся

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка к отчету по модулям	Объем (час.)
Семестр IV			
Модуль 1	Современное состояние и тенденции развития.	Изучение теоретического материала. Защита практических работ	12
	Электродуговой нагрев и области его применения. Свойства и характеристики электрической дуги.		12
	Электронно-лучевой и лазерные нагревы. Физические основы и области применения термоэлектрического нагрева и охлаждения. Преимущества, недостатки в области использования перечисленных электротехнологий электронагрева.		12
Модуль 2	Спектральные характеристики источников и приемников оптических излучений. Диагностика режимов и оборудования систем электроснабжения	Изучение теоретического материала. Защита практических работ	12
	Электролиз, гальванизация, электрофорез, электросмеси.		12
	Параметры электрических импульсов. Электростимуляция семян и развитие растений.		12
Итого:			72

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Боцман, В.В. Светотехника и электротехнология : 2019-08-27 / В.В. Боцман. — Белгород : БелГСХА им. В.Я. Горина, 2016. — 139 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123351> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы научных исследований / И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. И. Н. Кравченко. - СПб. : Лань, 2015. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - для магистров; для бакалавров. - ISBN 978-5-8114-1827-5 <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бородин М.В. Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения посредством мониторинга качества электроэнергии. Монография/ Бородин М.В., Виноградов А.В. - Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014. - 160с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Виноградов А. В. Повышение надежности электроснабжения сельских потребителей посредством секционирования и резервирования линий электропередачи 0,38 кВ:/Монография/ А. В. Виноградов, А. В. Виноградова— Орел; Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. — 224с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Голиков И.О. Адаптивное автоматическое регулирование напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ:/Монография/ Голиков И.О., Виноградов А.В. — Орел; Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. — 166 с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://80.76.178.26/subject/index/card/subject\\_id/1703](http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/1703)

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 к рабочей программе и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

Основная литература:

1. Боцман, В.В. Светотехника и электротехнология : 2019-08-27 / В.В. Боцман. — Белгород : БелГСХА им. В.Я. Горина, 2016. — 139 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123351> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы научных исследований / И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. И. Н. Кравченко. - СПб. : Лань, 2015. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - для магистров; для бакалавров. -

ISBN 978-5-8114-1827-5 <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бородин М.В. Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения посредством мониторинга качества электроэнергии. Монография/ Бородин М.В., Виноградов А.В. – Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014. – 160с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Виноградов А. В. Повышение надежности электроснабжения сельских потребителей посредством секционирования и резервирования линий электропередачи 0,38 кВ:/Монография/ А. В. Виноградов, А. В. Виноградова – Орел; Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. – 224с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Голиков И.О. Адаптивное автоматическое регулирование напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ:/Монография/ Голиков И.О., Виноградов А.В. – Орел; Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – 166 с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Виноградов, А.В. Выпускные квалификационные работы бакалавров. Дипломные проекты и работы. Магистерские диссертации. Курсовые работы и проекты (требования к содержанию, оформлению и защите) : учеб.пособие / А. В. Виноградов, С. М. Астахов, А. В. Виноградова. – Орел : Изд-во , 2012. – 140с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Виноградов, А. В. Проектирование электрических сетей до 1 кВ: нормативные документы. Требования к проектам [Электронный ресурс] : монография / А. В. Виноградов, А. В. Виноградова, А. Н. Строгольцев. - Электрон. дан. - Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рекомендации по разработке, ведению документации и организации деятельности ответственного за энергосбережение [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. В. Виноградов [и др.]. - Электрон. дан. - Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сибикин, Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 304 с. - ISBN 978-5-7695-6357-7 <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие / Л. А. Баранов, В. А. Захаров. - М. : КолосС, 2008. - 344 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для обучающихся высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0710-2. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Периодические издания:

1. Журнал «Вестник аграрной науки». Режим доступа: <http://ej.orelsau.ru/archive/arkhiv/> (дата обращения: 11.02.2021, открытый доступ).

2. Журнал «Агротехника и энергообеспечение». Режим доступа: <http://www.agrotech-orel.ru/> (дата обращения: 11.02.2021, открытый доступ).

3. Научный журнал молодых ученых. Режим доступа: <https://www.orelsau.ru/science/vypuski/> (дата обращения: 11.02.2021, открытый доступ).

#### Нормативная литература:

1. Правила устройства электроустановок : все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2010. - 464 с. : ил. - ISBN 978-5-379-01452-0 : 261-00.

<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ №35 ФЗ «ОБ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ» Принят Государственной Думой 21 февраля 2003 года Одобрен Советом Федерации 12 марта 2003 года (с изменениями). <http://ivo.garant.ru/#/document/185656/paragraph/539078:1> (дата обращения: 11.02.2021)

3. СП 52.13330.2011. ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084092> (дата обращения: 11.02.2021)

4. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЕСТЕСТВЕННОМУ, ИСКУССТВЕННОМУ И СОВМЕЩЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ /Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data/11/11776/> (дата обращения: 11.02.2021).

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Научная электронная библиотека КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> (открытый доступ).

2. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).

3. Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа: <http://www.rucont.ru> (неограниченный доступ).

4. Электронная библиотека издательства «ЮРАЙТ». Режим доступа: <https://biblio-online.ru> (неограниченный доступ).

5. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> (неограниченный доступ).

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru> (открытый доступ).

7. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearning Server 4G (неограниченный доступ).

8. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL») <http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php/> (неограниченный доступ).

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, курсовой работы, индивидуальных расчетов по методическим указаниям к изучению дисциплины; подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуются на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения

дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

#### **Самостоятельное изучение теоретического материала.**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета и/или экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены контактные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

#### **Подготовка к учебным занятиям.**

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

#### **Выполнение индивидуальных заданий.**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет

преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

#### **Текущий контроль и аттестация.**

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контактным занятиям, обучающимся необходимо повторить изученный материал.

Обучающийся получает допуск к сдаче зачета (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

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

Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearning Server 4G, разработчик Hypermethod.

Программное обеспечение: Microsoft Windows; Microsoft Office; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, PDF24, 7-Zip, Google Chrome, Яндекс. Браузер, Яндекс.Диск, AIMP.

#### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- ЭБС издательства «Лань» Режим доступа: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) (неограниченный доступ);
- ЭБС издательства «ЮРАЙТ» Режим доступа: <https://biblio-online.ru> (неограниченный доступ);
- Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа: <http://www.rucont.ru> (неограниченный доступ)
- Информационно-справочная система «Техэксперт» Режим доступа: <https://cntd.ru> (неограниченный доступ);
- Информационно-справочная система «Консультант плюс» Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (неограниченный доступ);
- Автоматизированная информационная библиотечная среда MAPK-SQL-Internet Режим доступа: <http://80.76.178.135> (неограниченный доступ).

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием стационарного или переносного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория 2–312 (лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, светотехники и электротехнологии);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа;
- специализированная мебель.

Перечень основного лабораторного оборудования и приборов в лабораториях: стенды по изучению электроосветительного и электротехнологического оборудования и его автоматизации.

### **12. Критерии оценки знаний обучающихся**

Рейтинговая система оценки успеваемости обучающихся основана на оценке каждого вида работы обучающегося по дисциплине в рейтинговых баллах.



Безупречное усвоение обучающимся модуля учебной дисциплины оценивается в 100 рейтинговых баллов («100% успеха»), которые распределяются по дисциплинарным модулям в зависимости от их значимости и трудоемкости.

Количество промежуточных этапов текущего контроля учебной работы обучающихся - 2, их форма представляет коллоквиумы, максимальная оценка представлена ниже. Сроки выполнения устанавливаются в зависимости от календарного плана. Преподаватель кафедры, ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать об этом группу на первом занятии в семестре.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине по результатам промежуточных этапов текущего контроля в семестре составляет 60.

Неявка обучающегося на текущий контроль в установленный срок оценивается нулевым баллом. Дополнительные 2-3 дня для отчетности по пропущенным контрольным точкам устанавливаются преподавателем или заведующим соответствующей кафедрой.

Обучающийся, набравший в семестре сумму баллов меньше указанной, но не менее 20 баллов, может «добрать» недостающие баллы в течение последней недели семестра перед началом экзаменационной сессии. Опрос, как правило, проводится преподавателем, проводившим в семестре занятия со обучающимися данной учебной группы.

Обучающимся, имевшим задолженность по неуважительной причине и ликвидировавшим ее в последнюю неделю семестра, преподаватель выставляет в ведомость минимальный рейтинговый балл (55).

Курс завершается зачетом в 4 семестре.

В ведомость и зачетную книжку обучающегося проставляется зачет.

#### **Шкала пересчета рейтинговых баллов в «обычные» оценки:**

Рейтинговая система оценки успеваемости обучающихся основана на оценке каждого вида работы обучающегося по дисциплине в рейтинговых баллах. Усвоение дисциплины максимально оценивается в 100 рейтинговых баллов («100% успеха»), которые распределяются по дисциплинарным модулям в зависимости от их значимости и трудоемкости.

Максимальная сумма баллов (100), которую обучающийся может набрать за семестр по каждой дисциплине в ходе текущего (Стек), промежуточного (Спром) и итогового (Ситог) контроля (Стек + Спром + Ситог = 100 баллов).

#### **Критерии начисления поощрительных баллов**

Поощрительные баллы начисляются за выступление на конференциях, публикация статей, выполнение индивидуальных творческих занятий, максимальный поощрительный балл за семестр составляет 15 баллов и начисляется исходя из результатов выполнения творческих заданий, участия в конкурсах, конференциях и т.п.

Обучающемуся начисляются баллы за работу по предмету.

4 семестр:

*Основные баллы:*

лекции – 5 баллов

практические занятия – 6 баллов

*Отчет по модулю:*

Модуль 1 – до 25 баллов

Модуль 2 – до 24 балла

*Поощрительные баллы:* выступление на конференциях, публикация статей, выполнение индивидуальных творческих занятий – до 15 баллов.

*Ответ на зачете:*

от 0 до 40 баллов.

В таблице 7 представлена шкала пересчёта баллов в соответствующую академическую оценку.

Таблица 7 - Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке

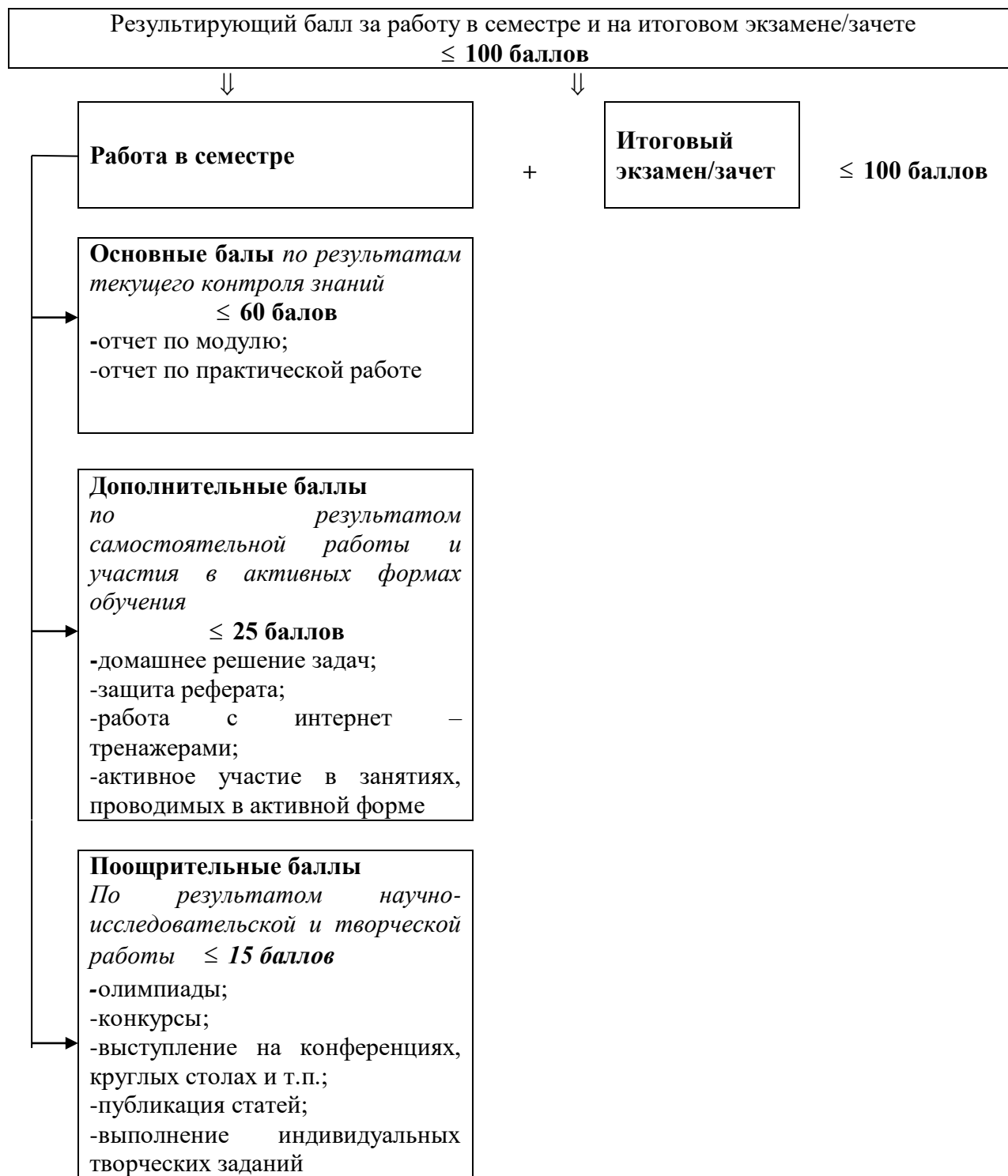
Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
-----------------	------------	-------------	-------------	--------------



Зачет	Не зачтено	Зачтено
-------	------------	---------

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и специальности подготовки.

### Распределение баллов в семестре



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
			<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
ПК – 2 - способностью разрабатывать способы применения, исследования средств электротехнологий и режимов работы электрических, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих установок в растениеводстве и животноводстве, а так же для малоотходных, безотходных и экологически чистых технологических процессов сельскохозяйственного производства	1. Осветительные приборы 2. Проектирование электрического освещения 3. Электротехнология 4. Электротермическое оборудование 5. Специальные виды электротехнологии и проектирование	Пороговый	Билеты к модулям, вопросы для самопроверки	Билеты к зачету
		Повышенный	Билеты к модулям, защита практических работ.	
		Высокий	Билеты к модулям, защита практических работ, вопросы для самопроверки	
		Повышенный	Билеты к модулям, защита практических работ.	
		Высокий	Билеты к модулям, защита практических работ, вопросы для самопроверки	
		Повышенный	Билеты к модулям, защита практических работ.	
		Высокий	Билеты к модулям, защита практических работ, вопросы для самопроверки	

**2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования**

Код контролируемой компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОПОП			Технологии формирования
	пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	повышенный (хорошо) 70-84 баллов	высокий (отлично) 85-100 баллов	
ПК-2	<i>Знает</i> методы использования оптического излучения и электрической энергии в технологических процессах; устройство, принцип действия, специфику применения современного электронагревательного и специального электротехнологического оборудования с.-х. назначения.	<i>Знает</i> инженерные методы расчета вторичных источников питания, преобразующих устройств и электротехнологических установок в целом; принципы управления и автоматизации; правила эксплуатации и безопасного обслуживания электротехнологических установок.	<i>Знает</i> методы проектирования электрических осветительных и облучательных установок, установок электротехнологии;	Лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
	<i>Умеет</i> выбирать способы, методы, методики расчета осветительных, облучательных и электротехнологических установок, разрабатывать технические требования.	<i>Умеет</i> решать практические задачи проектирования осветительных, облучательных и электронагревательных установок;	<i>Умеет</i> использовать прикладные программы для расчета осветительных, облучательных и электротехнологических установок.	Лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
	<i>Владеет</i> методами расчета электрических осветительных, облучательных и электротехнологических установок. Навыками выбора источников света и осветительных приборов и их размещения.	<i>Владеет</i> методами проектирования электрических осветительных, облучательных и электротехнологических установок. Навыками выбора световых приборов с точки зрения светораспределения, энергосбережения, экономических показателей и условий окружающей среды.	<i>Владеет</i> методами расчета и проектирования электрических осветительных, облучательных и электротехнологических установок с использованием прикладных программ для проведения расчетов и выполнения графической части.	Лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**БИЛЕТЫ ДЛЯ СДАЧИ МОДУЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Технологические основы электротехнологии»**

**Критерии и порядок оценивания.** По окончании каждого модуля дисциплины обучающийся получает билет и отвечает на содержащиеся в нем вопросы, раскрывающие изучаемую в данном модуле компетенцию (компетенции). Баллы по итогам сдачи соответствующих модулей распределяются следующим образом:

Модуль 1 – 25 баллов

Модуль 2 – 24 балла

**Каждый билет по модулю может содержать три вопроса в соответствии со следующей структурой:**

1. Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ.
2. Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ.
3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ.

**Критерии определения выставляемого балла по итогам ответов на билеты по сдаче модуля**

**ВЫСШИЕ БАЛЛЫ** выставляются обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по модулю, системно, последовательно, четко и логически стройно его излагает, демонстрирует его полное понимание, умеет тесно увязывать теорию с практикой, обосновывает свои суждения, свободно справляется с решением профессиональных задач, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**СРЕДНИЕ БАЛЛЫ** выставляются обучающемуся, если он твердо знает программный материал по модулю, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении профессиональных задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**ПОРОГОВЫЕ БАЛЛЫ** выставляются обучающемуся, если он имеет знания только основного программного материала по модулю, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении профессиональных задач.

**НИЗШИЕ БАЛЛЫ** выставляется обучающемуся, который не знает значительную часть программного материала по модулю, бессистемно и неуверенно излагает его, не владеет терминологией, искажает смысл определений, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает профессиональные задачи или не справляется с ними самостоятельно.

**Значения баллов по модулям:**

- 0-7баллов –низшие баллы;
- 8-15 балла – пороговые баллы;
- 16-21 балла - средний балл;
- 22-25 (24 балла 2 модуль) балла – высший балл.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 1**  
**Для сдачи модуля 1**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Электротехнология как область науки и техники, классификация электротехнологий.
2. Алгоритм расчета электронагревателей по рабочему току.
3. Сформулируйте требования к электронагревателю, который планируется применять в электроводонагревателе.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 2**  
**Для сдачи модуля 1**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Виды действия электрического тока на материалы и среды.
2. Прокомментируйте процесс анализа источников тепла для расчета теплового баланса помещения на примере аудитории, в которой Вы сейчас находитесь.
3. Определить геометрические параметры нагревательного элемента ТЭН (методом по рабочему току) проточного водонагревателя мощностью 3 кВт. Напряжение питания 380 В, скорость движения воды – 0,5 м/с. Изобразить принципиальную электрическую схему водонагревателя.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 3**

**Для сдачи модуля 1**

**Компетенции: ПК-2**

1. Основные понятия и термины электротехнологии.
2. Составьте уравнение теплового баланса для помещения в котором вы в данный момент находитесь.
3. Толщины слоев и коэффициенты теплопроводности плоской двухслойной стенки по ходу теплового потока равны  $\delta_1 = 250 \text{ мм}$ ;  $\delta_2 = 20 \text{ мм}$ ;  $\lambda_1 = 1,0 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ ;  $\lambda_2 = 0,05 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$  .  
Температура на внутренней границе  $T_{w,1} = 20^\circ\text{C}$  и температура окружающей среды  $T_{f,2} = 0^\circ\text{C}$ .  
Коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности к окружающей среде равен  $\alpha = 20 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$  Рассчитать тепловой поток через стенку, если ее размеры составляют  $a \times b = 6 \times 5 \text{ м}$ .

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 4**

**Для сдачи модуля 1**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Особенности эксплуатации электротехнологического оборудования.
2. Поясните порядок расчета тепловой изоляции электропроводонагревателя.
3. Определите коэффициент теплопроводности плоской стенки толщиной  $\delta = 0,2 \text{ м}$ , если температуры поверхностей стенки  $T_{w,1} = 40^\circ\text{C}$ ,  $T_{w,2} = 20^\circ\text{C}$ . Плотность теплового потока  $q = 100 \text{ Вт/м}^2$ .

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**





**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 5**  
**Для сдачи модуля 1**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Расчет тепловых потерь. Определение температур элементов ЭТУ.
2. Возможности применения пакета Mathcad для решения задач по расчету электротехнологических установок.
3. Определить коэффициент теплопередачи через плоскую стенку толщиной  $\delta=5$  мм при заданных:  $\lambda=50$  Вт/(м·К),  $\alpha_1=1200$  Вт/(м<sup>2</sup>К),  $\alpha_2=12$  Вт/(м<sup>2</sup>К).

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 6**  
**Для сдачи модуля 1**

**Компетенции: ПК-2**

1. Расчет тепловых потерь. Определение температур элементов ЭТУ.
2. Возможности применения пакета Mathcad для решения задач по расчету электротехнологических установок.
3. Определить коэффициент теплопередачи через плоскую стенку толщиной  $\delta=5$  мм при заданных:  $\lambda=50$  Вт/(м·К),  $\alpha_1=1200$  Вт/(м<sup>2</sup>К),  $\alpha_2=12$  Вт/(м<sup>2</sup>К).

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 1**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Источники питания установок диэлектрического и индукционного нагрева.
2. Приведите пример схемы управления водонагревательными установками.
3. Определить геометрические параметры нагревательных элементов ТЭН, 3 шт, (методом по рабочему току) емкостного водонагревателя суммарной мощностью 6 кВт. Напряжение питания 220 В. Изобразить принципиальную электрическую схему водонагревателя.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 2**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Классификация видов электрического нагрева.
2. Расчет мощности электротермических установок (ЭТУ) периодического действия.
3. Определить необходимую установленную мощность электронагревателя для нагрева 5 литров воды от 5<sup>0</sup>С до 100<sup>0</sup>С в течение 10 минут. КПД установки 0,9. Изобразить принципиальную электрическую схему водонагревателя.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 3**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Электродный нагрев. Электропроводность воды.
2. Расчет мощности электротермических установок (ЭТУ) непрерывного действия.
3. Определить необходимую установленную мощность электронагревателя для нагрева 2 литров воды от 20<sup>0</sup>С до 100<sup>0</sup>С в течение 1 минуты. КПД установки 0,95. Изобразить принципиальную электрическую схему водонагревателя.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 4**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Инверторное оборудование для сварки.
2. Возможности применения программного продукта Excel для расчета электротермических установок.
3. Определить необходимую установленную мощность пастеризатора молока ( $t_{\text{кон}} = 71^{\circ}\text{C}$ ) производительностью 0,2 кг/с. Удельный расход электроэнергии на пастеризацию 70 кВтч/тонну. КПД пастеризатора 0,9.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 5**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Отопительно- вентиляционные электрокалориферные установки.
2. Электрообогрев полов в сельхоз помещениях, задачи и методика расчета.
3. Определить необходимую установленную мощность запаривателя кормов производительностью 1 т/ч. Удельный расход электроэнергии на запаривание 0,120 кВтч/кг. КПД установки 0,9.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 6**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Классификация электротермического оборудования по различным признакам
2. Условное графическое изображение элементов ЭТУ.
3. Определить необходимую установленную мощность и длину нагревательного провода обогреваемых полов для телятника (телята до 20 дней). Удельная мощность обогрева полов  $g_s = 150 \text{ Вт/м}^2$ . Удельная обогреваемая площадь пола на 1 теленка  $2,5 \text{ м}^2$ . Количество телят – 50. Рекомендуемая температура пола  $19-29^\circ\text{C}$ . Провод ПСО-5: уд. линейная мощность  $g_l = 60 \text{ Вт/м}$ . изобразить принципиальную электрическую схему установки.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 7**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Электрические отопительно-вентиляционные системы. Понятие, классификация.
2. Сформулируйте основные требования к микроклимату в птицеводческом помещении. Что может быть возмущающими факторами для автоматизации системы поддержания микроклимата в данных помещениях?
3. Определить необходимую установленную мощность и длину нагревательного провода обогреваемых полов для поросятника (поросята-отъемыши). Удельная мощность обогрева полов  $g_s = 120 \text{ Вт/м}^2$ . Удельная обогреваемая площадь пола на 1 поросенка  $1,4 \text{ м}^2$ . Количество поросят – 150. Рекомендуемая температура пола  $18-26^\circ\text{C}$ . Провод ПОСХП: уд. линейная мощность  $g_l = 9 \text{ Вт/м}$ . изобразить принципиальную электрическую схему установки.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 8**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Электронагреватели: классификация, требования к материалам, материалы.
2. Расчет мощности электротермических установок (ЭТУ) по удельному расходу электроэнергии.
3. Определить необходимую установленную мощность и длину нагревательного провода обогреваемых полов для птичника (цыплята суточные). Удельная мощность обогрева полов  $g_s = 300 \text{ Вт/м}^2$ . Удельная обогреваемая площадь пола на 1 цыпленка  $0,015 \text{ м}^2$ . Количество цыплят – 500. Рекомендуемая температура пола  $35-40^\circ\text{C}$ . Провод ПОСХТ: уд. линейная мощность  $g_l = 11 \text{ Вт/м}$ . Изобразить принципиальную электрическую схему установки.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 9**

**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Диэлектрический нагрев. Физические основы, блок-схема установок диэлектрического нагрева.
2. Расчет мощности электротермических установок (ЭТУ) по удельному расходу электроэнергии.
3. Определить полезную и установленную мощность электрической печи непрерывного действия производительностью  $M_t=0,139$  кг/с, в которой нагреваются стальные изделия под отпуск от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $230^{\circ}\text{C}$ . КПД<sub>т</sub> = 0,72, КПД<sub>э</sub> = 0,95, коэффициент запаса  $K_z = 1,2$ . Удельная теплоемкость стали  $C_{ст} = 490$  Дж/кг $^{\circ}\text{C}$ .

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 10**

**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Трубчатые электронагреватели (ТЭНы) условия эксплуатации, маркировка.
2. Сформулируйте основные требования к новым разработкам в области отопительно-вентиляционных систем для объектов АПК (на любом примере).
3. Определить полезную и установленную мощность электрической печи непрерывного действия производительностью  $M_t=0,2$  кг/с, в которой нагреваются стальные изделия под отпуск от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $200^{\circ}\text{C}$ . КПД<sub>т</sub> = 0,8, КПД<sub>э</sub> = 0,95, коэффициент запаса  $K_z = 1,25$ . Удельная теплоемкость стали  $C_{ст} = 490$  Дж/кг $^{\circ}\text{C}$ .

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 11**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Основы электроконтактного нагрева.
2. Поясните, почему при электродном нагреве потребляемая мощность и ток возрастают при увеличении температуры нагреваемой воды?
3. Определить общую мощность электрокалориферного отопления для телятника на 300 голов при кратности воздухообмена  $K_v = 6$  раз/ч,  $t_{вн} = 19^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{нар} = -20^{\circ}\text{C}$ , потерях через ограждения  $Q_{огр} = 54,6$  кВт, тепловой мощности, выделяемой животными  $Q_{жив} = 81$  кВт, объеме телятника  $V = 2100 \text{ м}^3$ .

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 12**  
**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Индукционный нагрев. Особенности и область применения.
2. Сформулируйте основные вопросы, ответы на которые надо получить при разработке электротермической установки?
3. Определить общую мощность электрокалориферного отопления для телятника на 300 голов при кратности воздухообмена  $K_v = 6$  раз/ч,  $t_{вн} = 19^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{нар} = -20^{\circ}\text{C}$ , потерях через ограждения  $Q_{огр} = 54,6$  кВт, удельной тепловой мощности, выделяемой животными  $q_{жив} = 270 \text{ Вт/гол}$ , объеме телятника  $V = 2100 \text{ м}^3$ .

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**





**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парихина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_**

**Билет 13**

**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Ультразвуковая технология, действие ультразвука.
2. Высоковольтные источники питания для установок ЭИТ и особенности их выбора.
3. Укажите состав проекта электроотопительной установки.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парихина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_**

**Билет 14**

**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Применение коронного разряда в электротехнологии, барабанные сепараторы семян.
2. Аэроионизация. Электроаэроионизаторы. Их эксплуатация.
3. Требования к графической части проекта ЭТУ.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 15**

**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Ультразвуковая технология, генерирование и применение ультразвука.
2. Изобразите схему и поясните принцип действия умножителя напряжения.
3. Сформулируйте задачи проектирования электросепаратора.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 16**

**Для сдачи модуля 2**

**Компетенции: ПК-2.**

1. Электроосмос, электрокоагуляция, электродиализ
2. Физические основы электрической очистки газа и их учет при проектировании электрофильтров.
3. Сформулируйте задачи проектирования аэроионизатора.

**Преподаватель**

**Заведующий кафедрой**

## **БИЛЕТЫ ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ»**

**Критерии и порядок оценивания.** При проведении промежуточной аттестации или текущего контроля окончания дисциплины обучающийся получает билет с тестами и отвечает на содержащиеся в нем вопросы, раскрывающие изучаемые компетенции.

**Каждый билет для сдачи зачета содержит 10 тестовых заданий в соответствии со следующей структурой:**

1. 8 заданий для проверки уровня обученности ЗНАТЬ.
2. 2 задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ.
3. 2 задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ.

**Критерии определения выставляемого балла по итогам ответов на билеты по сдаче зачета:**

**ВЫСШИЕ БАЛЛЫ** выставляются обучающемуся, если он правильно ответил на 10 или 9 тестовых заданий.

**СРЕДНИЕ БАЛЛЫ** выставляются обучающемуся, если он правильно ответил на 7 или 8 тестовых заданий.

**ПОРОГОВЫЕ БАЛЛЫ** выставляются обучающемуся, если он правильно ответил на 5 или 6 тестовых заданий.

**НИЗШИЕ БАЛЛЫ** выставляется обучающемуся, который правильно ответил менее чем на 5 тестовых заданий.

**Значения баллов по зачету:**

- 0-10 баллов – низшие баллы;
- 10-20 балла – пороговые баллы;
- 21-30- баллов - средний балл;
- 31-40 баллов – высшие баллы.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**


**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 1**

1. Излучение с наиболее короткой длиной волны:  
а) инфракрасное;  
в) бактерицидное;  
с) видимое;  
d) эритемное.
2. Наиболее частое применение индуктивного балластного сопротивления в схемах включения люминесцентных ламп обосновано тем, что:  
а) при этом потери в балласте составляют 10 – 30 %;  
в) при этом не требуется дополнительного зажигающего устройства;  
с) при этом схема обладает низким cosφ;  
d) его проще найти в продаже.
3. Осветительные установки для открытых пространств необходимо рассчитывать :  
а) точечным методом;  
в) методом удельной мощности;  
с) методом коэффициента использования;  
d) методом на визуальную восприимчивость.
4. Люминесцентные лампы ЛД-40 и ЛБ-40 обладают различным спектром излучения за счет:  
а) различных составов сред внутри колбы;  
в) различной структуры и состава люминофора;  
с) использования различного уровня напряжения;  
d) различной мощности.
5. Осветительную сеть малой протяженности с небольшим количеством ответвлений рассчитывают методом:  
а) по потере напряжения;  
в) последовательной подгонки;  
с) на минимум проводникового материала;  
d) наименьших квадратов.
6. Осветительные установки для вспомогательных помещений, где не требуется высокого качества освещения необходимо рассчитывать :  
А) точечным методом;  
В) методом удельной мощности;  
С) методом коэффициента использования;  
Д) методом на визуальную восприимчивость
7. Наибольшей светоотдачей обладают источники света:  
а) металлогалогенные;  
в) индукционные;  
с) светодиодные;  
d) газоразрядные низкого давления ртутные.
8. Недостатком светодиодных светильников является :  
А) высокая светоотдача;  
В) низкое электропотребление;  
С) необходимость хорошего теплоотвода;  
Д) большой срок службы.
9. Излучение с наибольшей длиной волны:  
а) инфракрасное;  
в) бактерицидное;  
с) видимое;  
d) эритемное.
10. В пожаро- и взрывоопасных помещениях используют светильники с люминесцентными лампами, включенными по схеме с балластом:  
а) активным;  
в) индуктивным;  
с) емкостным.

- 11 К первичным эффектам ультразвука не относится:  
 а) звуковое давление;  
 в) поглощение ультразвука;  
 с) явление кавитации - разряжение или образование полостей в жидкой среде, которые захлопываются и создают большое давление;  
 д) нагрев живой ткани.
- 12 Ультразвук не применяется для:  
 а) мойка шерсти;  
 в) ускорение обезжиривания деталей;  
 с) получение эмульсии;  
 д) металлизация;  
 ф) все из перечисленного.
- 13 Нагрев непроводящей загрузки токами смещения или поляризации, а также нагрев проводников второго рода, имеющих ионную проводимость, называется:  
 а) индукционным;  
 в) диэлектрическим;  
 с) ионным;  
 д) термоэлектрическим;  
 е) плазменным.
- 14 Рабочая температура нагревателя при расчете нагревательной установки выбирается по условию:  
 а)  $t_{\text{раб}} < t_{\text{max допуст}}$  ;  
 в)  $t_{\text{раб}} = t_{\text{max допуст}}$  ;  
 с)  $t_{\text{раб}} > t_{\text{max допуст}}$  ;  
 д)  $t_{\text{раб}} \leq \frac{t_{\text{max допуст}}}{\sqrt{15}}$  ;
- 15 На рисунке изображено:  
 а) установка трехфазного переменного тока электротермическая, индукционного нагрева, для плавки материалов;  
 в) установка трехфазного переменного тока электротермическая, диэлектрического нагрева, для плавки материалов;  
 с) установка трехкамерная, переменного тока, электротермическая, индукционного нагрева, для сушки материалов;  
 д) установка трехфазного переменного тока электротермическая, лазерного нагрева, для наплавки металлов.
- 
- 16 Действие аэроионизатора (например люстры Чижевского) основано на:  
 а) дуговом разряде;  
 в) коронном разряде;  
 с) тлеющем разряде;  
 д) явлении оптической дисперсии.
- 17 Ферритовые излучатели, пьезокерамические преобразователи применяют в  
 а) ультразвуковой технологии;  
 в) электронно-ионной технологии;  
 с) электроимпульсной технологии.
- 18 Объект тепловой обработки в электротермическом оборудовании называют:  
 а) нагрузка;  
 в) загрузка;  
 с) разгрузка;  
 д) наполнитель
- 19 Индукционный нагрев можно применить для:  
 а) обогрева трубопроводов;  
 в) плавления пластмассы;  
 с) приготовления пищи;  
 д) дуговой электросварки.
- 20 Найдите и обведите ошибку в расшифровке типа калорифера СФОЦ 40/0,5 – ИЗ:  
 С – нагрев сопротивлением;  
 Ф – индекс калорифера;  
 О – работа в окисленной среде;  
 Ц – центробежный вентилятор, О- осевой вентилятор;  
 40 – установленная мощность, кВт;  
 0,5 – длина установленных ТЭНов – 0,5 метра;  
 ИЗ – исполнение.

#### ЗАДАЧА:

Определить потребную мощность электрокалорифера для подогрева приточного воздуха в ферме КРС на 100 голов. Средняя норма воздухообмена на одну голову  $16 \text{ м}^3/\text{ч}$ , температура наружного воздуха  $-10^\circ\text{C}$ , минимальная температура воздуха внутри помещения  $8^\circ\text{C}$ . Изобразить принципиальную электрическую схему установки.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 2**

1. Излучение с наибольшей длиной волны:  
а) инфракрасное;  
в) бактерицидное;  
с) видимое;  
d) эритемное.
2. В пожаро- и взрывоопасных помещениях используют светильники с люминесцентными лампами, включенными по схеме с балластом:  
а) активным;  
в) индуктивным;  
с) емкостным.
3. Осветительную сеть большой протяженности с большим количеством ответвлений рассчитывают методом:  
а) по потере напряжения;  
в) последовательной подгонки;  
с) на минимум проводникового материала;  
d) наименьших квадратов.
4. Стартерная схема включения люминесцентной лампы в сеть является:  
а) схемой мгновенного зажигания;  
в) схемой холодного зажигания;  
с) схемой импульсного зажигания с предварительным разогревом электродов;  
d) ни одной из указанных выше схем.
5. Отклонение светового потока выбранной лампы по сравнению с расчетным должно находиться в пределах:  
а) -20%...+10%;  
в) -10%...+20%;  
с) -20%...+20%;  
d) -10%...+10%.
6. Расшифровать марку светильника:  
а) ЛПО-  
в) РКУ -  
с) НСП -
7. Наиболее частое применение индуктивного балластного сопротивления в схемах включения люминесцентных ламп обосновано тем, что:  
а) при этом потери в балласте составляют 10 – 30 %;  
в) при этом не требуется дополнительного зажигающего устройства;  
с) при этом схема обладает низким  $\cos\varphi$ ;  
d) его проще найти в продаже.
8. Осветительные установки для открытых пространств необходимо рассчитывать :  
а) точечным методом;  
в) методом удельной мощности;  
с) методом коэффициента использования;  
d) методом на визуальную восприимчивость.
9. Люминесцентные лампы ЛД-40 и ЛБ-40 обладают различным спектром излучения за счет:  
а) различных составов сред внутри колбы;  
в) различной структуры и состава люминофора;  
с) использования различного уровня напряжения;  
d) различной мощности.
10. Осветительную сеть малой протяженности с небольшим количеством ответвлений рассчитывают методом:  
а) по потере напряжения;  
в) последовательной подгонки;  
с) на минимум проводникового материала;  
d) наименьших квадратов.

- 11 Вставить пропущенное:  
В электрофильтрах в зоне зарядки пыль заряжается \_\_\_\_\_ зарядом, а затем осажается на электродах в зоне осаждения, заряженных
- 12 Какую из перечисленных сил чаще всего не учитывают при расчете электрофильтров:  
а) кулоновскую силу;  
в) силу тяжести;  
с) силу давления электрического ветра;  
д) силу сопротивления среды;
- 13 В сельском хозяйстве электронно-ионную технологию не используют для:  
а) разделения доброкачественных и не доброкачественных семян;  
в) смешивания частей комбикормов;  
с) искусственной аэроионизации;  
д) обработки воды для поения животных.
- 14 К обязательным частям ультразвуковой установки не относится:  
а) задающий генератор  
в) усилитель;  
с) преобразователь электрического ультразвукового сигнала в акустический;  
д) концентратор (акустический трансформатор).  
е) ультразвуковой генератор;
- 15 Для сушки сильно увлажненной почвы применяют:  
а) электроосмос;  
в) электрокоагуляция;  
с) электродиализ
- 16 Преимущественное применение переменного тока для электроконтактного нагрева обусловлено:  
а) более равномерным нагревом деталей;  
в) более высокой температурой нагрева;  
с) более простым получением необходимого уровня напряжения и тока;  
д) возможностью обслуживания установок нагрева менее квалифицированным персоналом.
- 17 К положительному влиянию аэроионизации относится:  
а) создание легких отрицательных ионов в нужной концентрации;  
в) создание озона;  
с) очистка воздуха в помещении;  
д) все перечисленное.
- 18 Вставить пропущенное:  
В электрофильтрах в зоне зарядки пыль заряжается \_\_\_\_\_ зарядом, а затем осажается на электродах в зоне осаждения, заряженных
- 19 Какую из перечисленных сил чаще всего не учитывают при расчете электрофильтров:  
а) кулоновскую силу;  
в) силу тяжести;  
с) силу давления электрического ветра;  
д) силу сопротивления среды;
- 20 К первичным эффектам ультразвука не относится:  
а) звуковое давление;  
в) поглощение ультразвука;  
с) явление кавитации - разряжение или образование полостей в жидкой среде, которые захлопываются и создают большое давление;  
д) нагрев живой ткани.

#### ЗАДАЧА:

Толщины слоев и коэффициенты теплопроводности плоской двухслойной стенки по ходу теплового потока равны  $\sigma_1=250\text{мм}$ ,  $\sigma_2=20\text{мм}$ ,  $\lambda_1=1\text{Вт/м}\cdot\text{К}$ ,  $\lambda_2=0,05\text{Вт/м}\cdot\text{К}$ . Температура на внутренней границе  $T_{w1}=20^\circ\text{C}$ , температура окружающей среды  $T_{f2}=0^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности к окружающей среде равен  $\alpha=20\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$ . Рассчитать тепловой поток через стенку, если ее размеры составляют  $a \times b = 6 \times 5\text{м}$ .

Преподаватель

Зав. кафедрой



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 3**

1. Видимое излучение находится в диапазоне длин волн:

- а) 760 – 1500 нм;
- в) 380 – 760 нм;
- с) 280 – 550 нм;
- д) 315 – 1500 нм.

2. Наименьшей пульсацией светового потока обладают люминесцентные лампы, включенные по схеме с балластом:

- а) активным;
- в) индуктивным;
- с) емкостным.

3. Фитооблучательные установки используют для:

- а) облучения растений;
- в) облучения животных и человека;
- с) уничтожения бактерий;
- д) в качестве нагревательных устройств.

4. В галогенной лампе возможно использование более высокой температуры нити накала по сравнению с обычной лампой за счет:

- а) использования в ней паров йода;
- в) использования кварцевого стекла;
- с) горизонтальной установки;
- д) всего перечисленного.

5. В высоких помещениях предпочтительнее светильники с кривой силы света:

- А) широкой Ш;
- В) синусной С;
- С) глубокой Г;
- Д) равномерной М.

6. Какая из перечисленных ламп – с водяным охлаждением:

- а) четырехэлектродная ДРЛ;
- в) двухэлектродная ДРЛ;
- с) ДРВ;
- д) ДКсТВ.

7. В пожаро- и взрывоопасных помещениях используют светильники с люминесцентными лампами, включенными по схеме с балластом:

- а) активным;
- в) индуктивным;
- с) емкостным.

8. Осветительную сеть большой протяженности с большим количеством ответвлений рассчитывают методом:

- а) по потере напряжения;
- в) последовательной подгонки;
- с) на минимум проводникового материала;
- д) наименьших квадратов.

9. Стартерная схема включения люминесцентной лампы в сеть является:

- а) схемой мгновенного зажигания;
- в) схемой холодного зажигания;
- с) схемой импульсного зажигания с предварительным разогревом электродов;
- д) ни одной из указанных выше схем.

10. Отклонение светового потока выбранной лампы по сравнению с расчетным должно находиться в пределах:

- а) -20%...+10%;
- в) -10%...+20%;
- с) -20%...+20%;
- д) -10%...+10%.

- 11 Электроконтактный нагрев не применяется для:  
 а) прямого нагрева металлических деталей сложной формы (валы, оси);  
 в) контактной сварки;  
 с) наплавки при восстановлении деталей;  
 д) прогрева трубопроводов с целью размораживания, подогрева циркулирующей жидкости;  
 е) дуговой электросварки металлов.
- 12 К положительному влиянию аэроионизации относится:  
 а) создание легких отрицательных ионов в нужной концентрации;  
 в) создание озона;  
 с) очистка воздуха в помещении;  
 д) все перечисленное;  
 е) ничто из перечисленного.
- 13 Найдите и обведите ошибку в расшифровке типа калорифера СФОЦ 40/0,5 – ИЗ:  
 С – нагрев сопротивлением;  
 Ф – индекс калорифера;  
 О – работа в окисленной среде;  
 Ц – центробежный вентилятор, О- осевой вентилятор;  
 40 – установленная мощность, кВт;  
 0,5 – длина установленных ТЭНов – 0,5 метра;  
 ИЗ – исполнение.
- 14 В сооружениях защищенного грунта принято, что температура почвы не должна отличаться от температуры воздуха более чем на:  
 а) 5°C;  
 в) 15°C;  
 с) 17°C;  
 д) температура воздуха и почвы не должны отличаться.
- 15 Для нагрева диэлектриков на сверхвысоких частотах (свыше 100 МГц) применяются:  
 а) плазмотроны;  
 в) магнетроны;  
 с) магнитострикционные преобразователи;  
 д) ламповые генераторы.
- 16 Геометрический коэффициент электродной системы независимо от схемы электродной системы не зависит:  
 а)  $h$  – длины (высоты) электродов;  
 в)  $\rho$  – удельного сопротивления нагреваемого материала;  
 с)  $R_f$  – фазного сопротивления нагревателя;  
 д)  $C_v$  – удельной теплоемкости воды.
- 17 Эффективность инфракрасного нагрева многократно повышается при условии, что:  
 а) излучательные спектральные характеристики излучателя соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемой загрузки;  
 в) нагреватель размещают в 30 сантиметрах от загрузки;  
 с) питание нагревателя осуществляется от источника с повышенным напряжением;  
 д) излучательные спектральные характеристики излучателя не соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемой загрузки;
- 18 Нагрев сред теплотой, переносимой электрическим током термоэлектрической батареи от источника, имеющего температуру более низкую, чем температура потребителя называется:  
 а) лазерный нагрев;  
 в) диэлектрический нагрев;  
 с) низкочастотный нагрев;  
 д) низкокалорийный теплообмен;  
 е) термоэлектрический нагрев.
- 19 Ламповые генераторы используются в установках:  
 а) индукционного нагрева;  
 в) термоэлектрического нагрева;  
 с) ионного нагрева;  
 д) диэлектрического нагрева;  
 е) пункты а и д;  
 ф) пункты а, с, д.
- 20 Дописать:  
 При работе водяного электродного котла нагрев воды происходит за счет

#### ЗАДАЧА:

Перед выдойкой телят необходимо подогревать молоко в бидоне вместимостью 50 кг от 10 до 30 °С. Подобрать мощность ТЭНов, которые могли бы быть встроены в крышку бидона в качестве переносного нагревателя. Высота бидона 0,7 м, время нагрева 30 мин.

Преподаватель

Зав. кафедрой

**Билет 4**

1. По формуле  $W = h \cdot \frac{c}{\lambda}$ , где  $h=6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж\*с – постоянная Планка,  $c$  – скорость света,  $\lambda$  – длина волны, определяется:
- энергия фотона;
  - энергия нейтрона;
  - энергия вакуума;
  - энергия электрона на орбите f.
2. Схема включения люминесцентных ламп с расщепленной фазой используется для:
- более равномерной нагрузки по фазам;
  - уменьшения пульсации светового потока;
  - повышения светоотдачи светильника;
  - увеличения cosφ
3. Облучатель ЭО 1- 30 с лампой ЛЭ -30 используют для:
- облучения растений;
  - облучения животных и человека;
  - уничтожения бактерий;
  - в качестве нагревательных устройств.
- 4 В люминесцентных лампах низкого давления для получения излучения используется разряд:
- дуговой;
  - искровой;
  - тлеющий;
  - коронный.
5. При расчете общего и локализованного освещения при расчете произвольно размещенных поверхностей, расчете наружного освещения и местного освещения, при наличии больших затеняющих предметов, при наличии темных ограждающих конструкций используется метод расчета:
- удельной мощности;
  - коэффициента использования светового потока;
  - точечный.
6. Прожектора в основном выпускаются с кривыми силы света:
- широкой Ш или синусной С;
  - синусной С или глубокой Г;
  - глубокой Г или концентрированной К;
  - косинусной Д концентрированной К.
7. Наименьшей пульсацией светового потока обладают люминесцентные лампы, включенные по схеме с балластом:
- активным;
  - индуктивным;
  - емкостным.
8. Фитооблучательные установки используют для:
- облучения растений;
  - облучения животных и человека;
  - уничтожения бактерий;
  - в качестве нагревательных устройств.
9. В галогенной лампе возможно использование более высокой температуры нити накала по сравнению с обычной лампой за счет:
- использования в ней паров йода;
  - использования кварцевого стекла;
  - горизонтальной установки;
  - всего перечисленного.
10. В высоких помещениях предпочтительнее светильники с кривой силы света:
- широкой Ш;
  - синусной С;
  - глубокой Г;
  - равномерной М.

- 11 При использовании более высокой частоты индукционного нагрева:
- ниже глубина проникновения тока в материал, выше мощность нагрева;
  - выше глубина проникновения тока в материал, выше мощность нагрева;
  - ниже глубина проникновения тока в материал, ниже мощность нагрева;
  - выше глубина проникновения тока в материал, ниже мощность нагрева.
- 12 В микроволновых печах для приготовления пищи используется:
- индукционный нагрев;
  - термоэлектрический нагрев;
  - электронно-лучевой нагрев;
  - диэлектрический нагрев;
  - ионный нагрев.
- 13 Действие аэроионизатора (например люстры Чижевского) основано на:
- дуговом разряде;
  - коронном разряде;
  - тлеющем разряде;
  - явлении оптической дисперсии.
- 14 Схема простейшего умножителя напряжения содержит:
- активные сопротивления и индуктивности;
  - активные сопротивления и тиристоры;
  - диоды и емкости;
  - диоды и триггеры;
  - емкости и индуктивности.
- 15 В электрогидравлических установках, основанных на электрогидравлическом эффекте, используют:
- дуговой разряд в жидкости;
  - искровой разряд в жидкости;
  - воздействие переменного магнитного поля на жидкость;
  - явление электроосмоса
- 16 Рабочая температура нагревателя при расчете нагревательной установки выбирается по условию:
- $t_{\text{раб}} < t_{\text{max допуст}}$  ;
  - $t_{\text{раб}} = t_{\text{max допуст}}$  ;
  - $t_{\text{раб}} > t_{\text{max допуст}}$  ;
  - $t_{\text{раб}} \leq \frac{t_{\text{max допуст}}}{\sqrt{15}}$  ;
- 17 Электроаэрозольный генератор может применяться для:
- покраски изделий;
  - морения тутового шелкопряда;
  - электрофильтрации воздуха;
  - создания озона.
- 18 Какую из групп пыли необходимо смачивать, чтобы она легче улавливалась электрофильтром:
- хорошо проводящую пыль;
  - плохо проводящую пыль;
  - практически не проводящую пыль.
- 19 Перечислить достоинства открытых нагревателей:
- 1
  - 2
  - 3
- 20 Допишите определение: Совокупность физических, химических параметров (температура, влажность, подвижность воздуха, наличие  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ , сероводорода, кислотных примесей, запыленность, наличие микрофлоры) окружающей воздушной среды, оказывающих комплексное влияние на организм животных и птиц называется

#### ЗАДАЧА:

На прифермской молочной, где обрабатывается 3000 л молока в сутки, предусматривается электрическая пастеризация молока. Пастеризацию проводят 2 раза в день по часу. Определить потребляемую мощность электрического пастеризатора, если  $t_{\text{нач}} = 20^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{кон}} = 71^\circ\text{C}$ .

Преподаватель

Зав. кафедрой

**Билет 5**

1. В полосатом спектре излучают:
  - а) все нагретые тела;
  - в) атомы;
  - с) молекулы;
  - д) атомы водорода.
2. Записать: Марка лампы ЛТБ расшифровывается как
3. В помещении коровника большой площади, в котором большое количество голов КРС целесообразней установить:
  - а) подвижную облучательную установку;
  - в) стационарную облучательную установку;
  - с) передвижную облучательную установку.
4. Приемник ОИ, поглощающий все длины волн независимо от угла падения, поляризации, длины волны, амплитуды, называется:
  - а) универсальный поглотитель;
  - в) всеволновой преобразователь;
  - с) абсолютно черное тело;
  - д) парадоксальный поглотитель.
5. Расшифровать марку светильника:
  - а) ДКУ –
  - в) ЛПП –
  - с) РСП –
6. Наименее эффективно преобразуют оптическое излучение в другие виды энергии материалы с:
  - А) наименьшим коэффициентом поглощения;
  - В) наименьшим коэффициентом пропускания;
  - С) наименьшим коэффициентом отражения;
  - Д) с коэффициентом поглощения, равным 0,7.
7. Дописать: Марка лампы ДРТ расшифровывается как
8. Сила света I измеряется в единицах:
  - а) люкс;
  - в) бакт;
  - с) люмен;
  - д) кандела.
9. Марка лампы БК расшифровывается как:
  - а) безспиральная криптоновая;
  - в) белая коллекторная;
  - с) бактерицидная конусная;
  - д) биспиральная криптоновая.
10. В низких помещениях предпочтительнее светильники с кривой силы света:
  - а) широкой III;
  - в) синусной С;
  - с) глубокой Г;
  - д) равномерной М.

- 11 Нагрев непроводящей загрузки токами смещения или поляризации, а также нагрев проводников второго рода, имеющих ионную проводимость, называется:
  - а) индукционным;
  - в) диэлектрическим;
  - с) ионным;
  - д) термоэлектрическим;
  - е) плазменным.
- 12 Рабочая температура спирали нагревателя равна  $t_{раб}=200^{\circ}\text{C}$ , коэффициент среды  $K_c=2$ , коэффициент монтажа  $K_m=0,5$ , определите расчетную температуру спирали, приведенную к табличным условиям:  
 $t_p=$
- 13 Коэффициент, учитывающий ухудшение теплоотдачи от нагревательного элемента в зависимости от его конструкции называется:
  - а) коэффициент среды;
  - в) коэффициент монтажа;
  - с) коэффициент инерционности;
  - д) коэффициент мощности
- 14 Нет установок индукционного нагрева:
  - а) низкой (промышленной) частоты 50Гц;
  - в) средней частоты до 10кГц;
  - с) высокой частоты свыше 10кГц;
  - д) постоянного тока.
- 15 Ферритовые излучатели, пьезокерамические преобразователи применяют в
  - а) ультразвуковой технологии;
  - в) электронно-ионной технологии;
  - с) электроимпульсной технологии.
- 16 Мощность звука определяется  $P_{звмех}=2\pi r c f A$  [Вт],  
 где:  $\pi =$   
 $\rho -$   
 $c -$   
 $f -$   
 $A -$
- 17 Дописать определение: Разряд представляющий собой пучок светящихся тонких, иногда сложным образом переплетенных нитей, называемых каналами соединения называется
- 18 Скорость движения заряженной частицы в электрофилт্রে не зависит от:
  - а) кулоновской силы;
  - в) силы тяжести;
  - с) давления электрического ветра;
  - д) силы сопротивления среды;
  - е) силы зеркального отображения.
- 19 Для пластической деформации металлов используют:
  - а) дуговые электропечи;
  - в) диэлектрические электропечи;
  - с) индукционные электропечи;
  - д) термоэлектрические печи
- 20 Электрическая искра применяется:
  - а) для получения кратковременного светового импульса (например в фотовспышке);
  - в) для борьбы с сорной растительностью;
  - с) предпосевная обработка семян;
  - д) борьба с насекомыми.

#### ЗАДАЧА:

Определить потребную мощность электрокалорифера для подогрева приточного воздуха в свиноматочнике на 100 голов. Средняя норма воздухообмена на одну голову  $15 \text{ м}^3/\text{ч}$ , температура наружного воздуха  $5^{\circ}\text{C}$ , минимальная температура воздуха внутри помещения  $10^{\circ}\text{C}$ . Изобразить принципиальную электрическую схему установки.

Преподаватель

Зав. кафедрой

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 6**

1. В линейчатом спектре излучают:
  - а) все нагретые тела;
  - в) молекулы цинка;
  - с) молекулы;
  - д) атомы водорода;
2. Марка лампы ЛБР расшифровывается как:
  - а) люминесцентная белая релаксационная;
  - в) люминесцентная белая рефлекторная;
  - с) лампа бактерицидная ртутная.
3. В помещении коровника малой площади, в котором небольшое количество голов КРС целесообразней установить:
  - а) подвижную облучательную установку;
  - в) стационарную облучательную установку;
  - с) передвижную облучательную установку.
4. Галогенная лампа обладает большей по сравнению с обычной лампой накаливания светоотдачей и КПД за счет:
  - а) использования в ней паров йода;
  - в) использования кварцевого стекла;
  - с) горизонтальной установки;
  - д) более высокой температуры нити накала.
5. Расшифровать марку светильника:
  - а) НББ –
  - в) ЖСП –
  - с) ЖКУ –
6. В стартере, используемом в стартерной схеме включения люминесцентной лампы используется:
  - а) дуговой разряд;
  - в) тлеющий разряд;
  - с) коронный разряд;
  - д) искровой разряд.
7. Схема включения люминесцентных ламп с расщепленной фазой используется для:
  - а) более равномерной нагрузки по фазам;
  - в) уменьшения пульсации светового потока;
  - с) повышения светоотдачи светильника;
  - д) увеличения  $\cos\varphi$
8. Облучатель ЭО 1- 30 с лампой ЛЭ -30 используют для:
  - а) облучения растений;
  - в) облучения животных и человека;
  - с) уничтожения бактерий;
  - д) в качестве нагревательных устройств.
9. В люминесцентных лампах низкого давления для получения излучения используется разряд:
  - а) дуговой;
  - в) искровой;
  - с) тлеющий;
  - д) коронный.
10. При расчете общего и локализованного освещения при расчете произвольно размещенных поверхностей, расчете наружного освещения и местного освещения, при наличии больших затеняющих предметов, при наличии темных ограждающих конструкций используется метод расчета:
  - а) удельной мощности;
  - в) коэффициента использования светового потока;
  - с) точечный.

- 11 Напишите три примера электрических печей, применяемых в сельском хозяйстве.  
1  
2  
3
- 12 Х13Ю4 – это:  
а) марка нихрома;  
в) марка фехраля;  
с) марка нержавеющей стали;  
d) марка калорифера.
- 13 На всасывающем патрубке нагревателя устанавливаются на калориферах:  
а) СФОЦ;  
в) СФОО.  
с) СВОП
- 14 Элементный стерилизатор почвы представляет собой:  
а) ящик, в котором установлены пластины из сплава на основе алюминия и на пластинах укреплены ТЭНы. Тепловой поток от ТЭНов передается пластинам, а от них почве.  
в) деревянный ящик, в котором закреплены 4 электрода и подключены на 380В. Для равномерного распределения нагрузки между фазами крайние электроды соединяют между собой проводами, ток, протекающий через почву между электродами, нагревает ее.
- 15 Написать, сущность какого метода очистки воды описана ниже:  
Анод выполняют из алюминия или железа и при электролизе он переходит в воду и образует гидроокись алюминия или железа:  $Al(OH)_3$ ;  $Fe(OH)_3$ , которая не растворяется и образует рыхлую структуру, выпадая в осадок вместе с взвешенными частицами. Плотность тока для очистки воды в проточных системах очистки:  $j=10...50 A/m^2$ .  
Метод называется
- 16 Вставить пропущенное:  
Явление электроосмоса применяют для воздействия на растения, при этом для того, чтобы растение хорошо развивалось необходимо отрицательный полюс подключить к \_\_\_\_\_ растения, а положительный к \_\_\_\_\_. Если полярность поменять – растение чахнет, гибнет.
- 17 В процессе электродиализа используют перенос ионов под действием электрического поля через ионоселективные мембраны из специальных ионообменных материалов. В качестве такого материала могут применяться:  
а) металлические пластинки;  
в) пластмассы;  
с) смолы;  
d) дерево;  
е) пункты в и с;  
f) пункты с и d;  
g) ничто из перечисленного.
- 18 При аэроионизации помещений используется положительное влияние на организм животных и человека:  
а) легких положительных ионов;  
в) легких отрицательных ионов;  
с) тяжелых положительных ионов;  
d) тяжелых отрицательных ионов.
- 19 К недостаткам диэлектрического нагрева не относится:  
а) Высокое потребление электрической энергии  
в) Дорогое оборудование  
с) Необходимость в квалифицированном персонале  
d) то, что теплота выделяется внутри объекта нагрева;  
е) все перечисленное.
- 20 Ультразвук применяется:  
а) обработка металлов (пробивка фасонных отверстий в деталях);  
в) стирка ткани;  
с) борьба с насекомыми;  
d) все из перечисленного

#### ЗАДАЧА:

Определить полезную и установленную мощность проточного водонагревателя производительностью  $Q = 120$  л/ч при начальной температуре воды  $t_{нач} = 20$  °C в конечной  $t_{кон} = 90$  °C.  $K_3 = 1,15$ , КПД = 0,95. Изобразить принципиальную электрическую схему установки.

Преподаватель

Зав. кафедрой



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 7**

1. Наиболее эффективно преобразуют оптическое излучение в другие виды энергии материалы с:
  - а) наибольшим коэффициентом поглощения;
  - в) наименьшим коэффициентом пропускания;
  - с) наименьшим коэффициентом отражения;
  - д) с коэффициентом поглощения, равным 0,7.
2. Какая из ламп высокого давления не требует дополнительного зажигающего устройства:
  - А) четырехэлектродная ДРЛ;
  - В) двухэлектродная ДРЛ;
  - С) ДНаТ;
  - Д) ДРИ.
3. Наибольшей пульсацией светового потока обладают люминесцентные лампы, включенные по схеме с балластом:
  - а) активным;
  - в) индуктивным;
  - с) емкостным.
4. Световой поток  $\Phi$  измеряется в единицах:
  - а) люкс;
  - в) бакт;
  - с) люмен;
  - д) кандела.
5. Светильники с какими лампами предпочтительней устанавливать для освещения дорог:
  - а) ДНаТ;
  - в) ДРЛФ;
  - с) ДРВ;
  - д) ДКсТВ.
6. Расшифровать марку лампы ЛЕЦ
7. Записать: Марка лампы ЛТБ расшифровывается как
8. В помещении коровника большой площади, в котором большое количество голов КРС целесообразней установить:
  - а) подвижную облучательную установку;
  - в) стационарную облучательную установку;
  - с) передвижную облучательную установку.
9. Приемник ОИ, поглощающий все длины волн независимо от угла падения, поляризации, длины волны, амплитуды, называется:
  - а) универсальный поглотитель;
  - в) всеволновой преобразователь;
  - с) абсолютно черное тело;
  - д) парадоксальный поглотитель.
10. Расшифровать марку светильника:
  - а) НСО –
  - в) ДПП –
  - с) РСП –

- 11 В электрогидравлических установках, основанных на электрогидравлическом эффекте, используют:
- а) дуговой разряд в жидкости;
  - в) искровой разряд в жидкости;
  - с) воздействие переменного магнитного поля на жидкость;
  - д) явление электроосмоса
- 12 Часть электротермического оборудования, в котором электротермический процесс осуществляется в закрытом рабочем пространстве называется \_\_\_\_\_ (вписать).
- 13 Перечислить достоинства открытых нагревателей:
- 1
  - 2
  - 3
- 14 Допишите определение: Совокупность физических, химических параметров (температура, влажность, подвижность воздуха, наличие  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ , сероводорода, кислотных примесей, запыленность, наличие микрофлоры) окружающей воздушной среды, оказывающих комплексное влияние на организм животных и птиц называется \_\_\_\_\_
- 15 Для нагрева диэлектриков на сверхвысоких частотах (свыше 100 МГц) применяются:
- а) плазмотроны;
  - в) магнетроны;
  - с) магнитострикционные преобразователи;
  - д) ламповые генераторы.
- 16 Геометрический коэффициент электродной системы независимо от схемы электродной системы не зависит:
- а)  $h$  – длины (высоты) электродов;
  - в)  $\rho$  – удельного сопротивления нагреваемого материала;
  - с)  $R_{\text{ф}}$  – фазного сопротивления нагревателя;
  - д)  $C_{\text{в}}$  – удельной теплоемкости воды
- 17 Ламповые генераторы используются в установках:
- а) индукционного нагрева;
  - в) термоэлектрического нагрева;
  - с) ионного нагрева;
  - д) диэлектрического нагрева;
  - е) пункты а и д;
  - ф) пункты а, с, д.
- 18 Дописать:  
При работе водяного электродного котла нагрев воды происходит за счет \_\_\_\_\_
- 19 Для сушки сильно увлажненной почвы применяют:
- а) электроосмос;
  - в) электрокоагуляция;
  - с) электродиализ
- 20 Преимущественное применение переменного тока для электроконтактного нагрева обусловлено:
- а) более равномерным нагревом деталей;
  - в) более высокой температурой нагрева;
  - с) более простым получением необходимого уровня напряжения и тока;
  - д) возможностью обслуживания установок нагрева менее квалифицированным персоналом.

#### ЗАДАЧА:

Определить общую мощность электрокалориферного отопления для телятника на 300 голов при кратности воздухообмена  $K_v = 6 \text{ раз/ч}$ ,  $t_{\text{вн}} = 19^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{нар}} = -20^\circ\text{C}$ , удельных потерях через ограждения  $\text{фогр} = 2/3 \text{ Вт/м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{с}$ , тепловой мощности, выделяемой животными  $\text{Фжив} = 81 \text{ кВт}$ , объеме телятника  $V = 2100 \text{ м}^3$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 8**

1. Спектральная плотность излучения  $\varphi(\lambda)$  – это:
  - а) длина волны, при которой наблюдается максимум излучения;
  - в) мощность излучения от определенной длины волны;
  - с) величина, показывающая какая часть падающей энергии данной длины волны эффективно преобразуется в другой вид энергии.
2. Дописать: Марка лампы ДРТ расшифровывается как
3. Сила света I измеряется в единицах:
  - а) люкс;
  - в) бакт;
  - с) люмен;
  - д) кандела.
4. Марка лампы БК расшифровывается как:
  - а) безспиральная криптоновая;
  - в) белая коллекторная;
  - с) бактерицидная конусная;
  - д) биспиральная криптоновая.
5. В низких помещениях предпочтительнее светильники с кривой силы света:
  - а) широкой Ш;
  - в) синусной С;
  - с) глубокой Г;
  - д) равномерной М.
6. В сплошном спектре излучают:
  - А) все нагретые тела;
  - В) атомы;
  - С) молекулы;
  - Д) атомы водорода.
7. Марка лампы ЛБР расшифровывается как:
  - а) люминесцентная белая релаксационная;
  - в) люминесцентная белая рефлекторная;
  - с) лампа бактерицидная ртутная.
8. В помещении коровника малой площади, в котором небольшое количество голов КРС целесообразней установить:
  - а) подвижную облучательную установку;
  - в) стационарную облучательную установку;
  - с) передвижную облучательную установку.
9. Галогенная лампа обладает большей по сравнению с обычной лампой накаливания светоотдачей и КПД за счет:
  - а) использования в ней паров йода;
  - в) использования кварцевого стекла;
  - с) горизонтальной установки;
  - д) более высокой температуры нити накала.
10. Расшифровать марку светильника:
  - а) НББ –
  - в) ЖСП –
  - с) ЖКУ –
11. Действие аэроионизатора (например люстры Чижевского) основано на:
  - а) дуговом разряде;
  - в) коронном разряде;
  - с) тлеющем разряде;
  - д) явлении оптической дисперсии.

- 12 Схема простейшего умножителя напряжения содержит:
- активные сопротивления и индуктивности;
  - активные сопротивления и тиристоры;
  - диоды и емкости;
  - диоды и триггеры;
  - емкости и индуктивности.
- 13 Электроаэрозольный генератор может применяться для:
- покраски изделий;
  - морения тутового шелкопряда;
  - электрофильтрации воздуха;
  - создания озона.
- 14 Какую из групп пыли необходимо смачивать, чтобы она легче улавливалась электрофильтром:
- хорошо проводящую пыль;
  - плохо проводящую пыль;
  - практически не проводящую пыль.
- 15 Найдите и обведите ошибку в расшифровке типа калорифера СФОЦ 40/0,5 – ИЗ:
- С – нагрев сопротивлением;  
 Ф – индекс калорифера;  
 О – работа в окисленной среде;  
 Ц – центробежный вентилятор, О- осевой вентилятор;  
 40 – установленная мощность, кВт;  
 0,5 – длина установленных ТЭНов – 0,5 метра;  
 ИЗ – исполнение.
- 16 В сооружениях защищенного грунта принято, что температура почвы не должна отличаться от температуры воздуха более чем на:
- 5°C;
  - 15°C;
  - 17°C;
  - температура воздуха и почвы не должны отличаться.
- 17 Эффективность инфракрасного нагрева многократно повышается при условии, что:
- излучательные спектральные характеристики излучателя соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемой загрузки;
  - нагреватель размещают в 30 сантиметрах от загрузки;
  - питание нагревателя осуществляется от источника с повышенным напряжением.
  - излучательные спектральные характеристики излучателя не соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемой загрузки;
- 18 Нагрев сред теплотой, переносимой электрическим током термоэлектрической батареи от источника, имеющего температуру более низкую, чем температура потребителя называется:
- лазерный нагрев;
  - диэлектрический нагрев;
  - низкопотенциальный нагрев;
  - низкокалорийный теплообмен;
  - термоэлектрический нагрев.
- 19 В сельском хозяйстве электронно-ионную технологию не используют для:
- разделения доброкачественных и не доброкачественных семян;
  - смешивания частей комбикормов;
  - искусственной аэроионизации;
  - обработки воды для поения животных.
- 20 К обязательным частям ультразвуковой установки не относится:
- задающий генератор ультразвуковой генератор;
  - усилитель;
  - преобразователь электрического ультразвукового сигнала в акустический;
  - концентратор (акустический трансформатор).

#### ЗАДАЧА:

Определить общую мощность электрокалориферного отопления для телятника на 300 голов при кратности воздухообмена  $K_v = 6$  раз/ч,  $t_{вн} = 19^\circ\text{C}$ ,  $t_{нар} = -20^\circ\text{C}$ , потерях через ограждения  $Q_{огр} = 54,6$  кВт, удельной тепловой мощности, выделяемой животными  $q_{жив} = 270$  Вт/гол, объеме телятника  $V = 2100$  м<sup>3</sup>.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 9**

1. Относительная спектральная чувствительность,  $k(\lambda)$  – это:  
а) длина волны, при которой наблюдается максимум излучения;  
в) мощность излучения от определенной длины волны;  
с) величина, показывающая какая часть падающей энергии данной длины волны эффективно преобразуется в другой вид энергии.
2. Наличие пускового тока при зажигании лампы ДРТ обуславливается:  
а) большой длиной свободного пробега электронов ввиду малого давления газа в колбе в момент включения;  
в) малой длиной свободного пробега электронов ввиду малого давления газа в колбе в момент включения;  
с) большой длиной свободного пробега электронов ввиду высокого давления газа в колбе в момент включения;  
д) малой длиной свободного пробега электронов ввиду высокого давления газа в колбе в момент включения;
3. Освещенность Е измеряется в единицах:  
а) люкс;  
в) бакт;  
с) люмен;  
д) кандела.
4. Точечный источник излучения – это источник, размеры которого меньше расстояния от источника до наблюдателя как минимум:  
а) в 10 раз;  
в) в 15 раз;  
с) в 5 раз;  
д) в 3 раза;
5. Укажите правильное изменение тока, светового потока, мощности и напряжения лампы ДРЛ в процессе ее зажигания:  
а) ток уменьшается, мощность, напряжение, световой поток растет;  
в) ток растет, мощность, напряжение, световой поток падает;  
с) ток, мощность растет, напряжение, световой поток падает;  
д) ток, мощность, световой поток растет, напряжение, падает.
6. Расшифровать марку светильника:  
а) НСБ –  
в) ЖСП  
с) РКУ –
7. Какая из ламп высокого давления не требует дополнительного зажигающего устройства:  
А) четырехэлектродная ДРЛ;  
В) двухэлектродная ДРЛ;  
С) ДНаТ;  
Д) ДРИ.
8. Наибольшей пульсацией светового потока обладают люминесцентные лампы, включенные по схеме с балластом:  
а) активным;  
в) индуктивным;  
с) емкостным.
9. Световой поток Ф измеряется в единицах:  
а) люкс;  
в) бакт;  
с) люмен;  
д) кандела.
10. Светильники с какими лампами предпочтительней устанавливать для освещения дорог:  
а) ДНаТ;  
в) ДРЛФ;  
с) ДРВ;  
д) ДКсТВ.

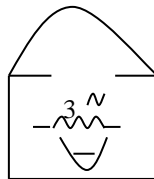
11 Рабочая температура нагревателя при расчете нагревательной установки выбирается по условию:

- а)  $t_{\text{раб}} < t_{\text{max допуст}}$  ;
- в)  $t_{\text{раб}} = t_{\text{max допуст}}$  ;
- с)  $t_{\text{раб}} > t_{\text{max допуст}}$  ;

д)  $t_{\text{раб}} \leq \frac{t_{\text{max допуст}}}{\sqrt{15}}$  ;

12 На рисунке изображено:

- а) установка трехфазного переменного тока электротермическая, индукционного нагрева, для плавки материалов;
- в) установка трехфазного переменного тока электротермическая, диэлектрического нагрева, для плавки материалов;
- с) установка трехкамерная, переменного тока, электротермическая, индукционного нагрева, для сушки материалов;
- д) установка трехфазного переменного тока электротермическая, лазерного нагрева, для наплавки металлов;



13 Тепловой поток по кратности воздухообмена определяется:

а)  $\Phi_{\text{в}} = K_{\text{в}} \cdot V_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{г}} \cdot (t_{\text{вв}} - t_{\text{нна}})$  ;

в)  $\Phi_{\text{к}} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot C_i \cdot (t_{\text{кко}} - t_{\text{нна}})}{\tau}$  ;

с)  $\Phi_{\text{нл}} = \frac{m \cdot (c \cdot [t_{\text{нл}} - t_{\text{нна}}] + q_{\text{нл}})}{\tau}$  .

14 Движение жидкости относительно твердого тела под действием электрического поля называется:

- а) электродиализ;
- в) электрокоагуляция;
- с) электроосмос;
- д) электролиз.

15 Объект тепловой обработки в электротермическом оборудовании называют:

- а) нагрузка;
- в) загрузка;
- с) разгрузка;
- д) наполнитель

16 Индукционный нагрев можно применить для:

- а) обогрева трубопроводов;
- в) плавления пластмассы;
- с) приготовления пищи;
- д) дуговой электросварки.

17 Допишите определение: Разряд представляющий собой пучок светящихся тонких, иногда сложным образом переплетенных нитей, называемых каналами соединения называется

18 Внешнее магнитное поле ослабляют:

- а) ферромагнетики;
- в) парамагнетики;
- с) диамагнетики;
- д) магнетики Шорта.

19 К преимуществам диэлектрического нагрева по сравнению с конвективным относятся:

- а) использование при таком нагреве явления поляризации диэлектриков;
- в) селективность нагрева;
- с) то, что при таком нагреве температура внутри объекта нагрева выше, чем на периферии.
- д) то, что теплота выделяется внутри объекта нагрева;
- е) пункты а, с, д.
- ф) пункты в, с, д.

20 Для рассоления воды применяется метод:

- а) электроосмос;
- в) электрокоагуляция;
- с) электродиализ.
- д) магнитогидродинамический солеуловитель.

#### ЗАДАЧА:

Определить общую мощность электрокалориферного отопления для телятника на 300 голов при кратности воздухообмена  $K_{\text{в}} = 6$  раз/ч,  $t_{\text{вн}} = 19^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{нар}} = -20^{\circ}\text{C}$ , потерях через ограждения  $\Phi_{\text{огр}} = 54,6$  кВт, тепловой мощности, выделяемой животными  $\Phi_{\text{жив}} = 81$  кВт, объеме телятника  $V = 2100 \text{ м}^3$ .

Преподаватель

Зав. кафедрой

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

**Кафедра «Электроснабжение»**

**Дисциплина «Технологические основы электротехнологии»**

**Направление подготовки 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»**

**Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

**Билет 10**

1. Телесный угол измеряется в:  
а) радианах;  
в) градусах;  
с) стерадианах;  
d) телесных градусах.
2. Постепенное уменьшение тока в процессе зажигания лампы ДРТ обуславливается:  
а) увеличением длины свободного пробега электронов ввиду уменьшения давления газа в колбе в процессе зажигания;  
в) уменьшением длины свободного пробега электронов ввиду уменьшения давления газа в колбе в процессе зажигания;  
с) увеличением длины свободного пробега электронов ввиду увеличения давления газа в колбе в процессе зажигания;  
d) уменьшения длины свободного пробега электронов ввиду увеличения давления газа в колбе в процессе зажигания;
3. Все нагретые тела излучают:  
а) в сплошном спектре;  
в) в линейчатом спектре;  
с) в полосатом спектре.
4. Часть пространства, ограниченная поверхностью, которая является геометрическим местом точек концов радиус-векторов сил излучения называется:  
а) дилатометрическим телом;  
в) фотометрическим телом;  
с) метрическим телом;  
d) излучательным телом.
5. В лампах ДРВ дополнительно встраивается нить накала, это делается с целью:  
а) ускорения процесса зажигания лампы;  
в) повышения мощности лампы;  
с) повышения срока службы лампы;  
d) улучшения спектра излучения лампы;  
е) повышения КПД лампы.
6. Инфракрасное излучение находится в диапазоне длин волн:  
а) 760 нм – 1 мм;  
в) 380 – 760 нм;  
с) 280 – 550 нм;  
d) 315 – 1500 нм.
7. Дописать: Марка лампы ДРТ расшифровывается как
8. Сила света I измеряется в единицах:  
а) люкс;  
в) бакт;  
с) люмен;  
d) кандела.
9. Марка лампы БК расшифровывается как:  
а) бесспиральная криптоновая;  
в) белая коллекторная;  
с) бактерицидная конусная;  
d) биспиральная криптоновая.
10. В низких помещениях предпочтительнее светильники с кривой силы света:  
а) широкой Ш;  
в) синусной С;  
с) глубокой Г;  
d) равномерной М.

- 11 X13Ю4 – это:  
 а) марка нихрома;  
 в) марка фехраля;  
 с) марка нержавеющей стали;  
 d) марка калорифера.
- 12 Рабочая температура спирали нагревателя равна  $t_{\text{раб}}=200^{\circ}\text{C}$ , коэффициент среды  $K_c=2$ , коэффициент монтажа  $K_m=0,5$ , определите расчетную температуру спирали, приведенную к табличным условиям:  
 $t_p=$
- 13 Элементный стерилизатор почвы представляет собой:  
 а) ящик, в котором установлены пластины из сплава на основе алюминия и на пластинах укреплены ТЭНы. Тепловой поток от ТЭНов передается пластинам, а от них почве.  
 в) деревянный ящик, в котором закреплены 4 электрода и подключены на 380В. Для равномерного распределения нагрузки между фазами крайние электроды соединяют между собой проводами, ток, протекающий через почву между электродами, нагревает ее.
- 14 Нет установок индукционного нагрева:  
 а) низкой (промышленной) частоты 50Гц;  
 в) средней частоты до 10кГц;  
 с) высокой частоты свыше 10кГц;  
 d) постоянного тока.
- 15 Вставить пропущенное:  
 Явление электроосмоса применяют для воздействия на растения, при этом для того, чтобы растение хорошо развивалось необходимо отрицательный полюс подключить к \_\_\_\_\_, а положительный к \_\_\_\_\_. Если полярность поменять – растение чахнет, гибнет.
- 16 Мощность звука определяется  $P_{\text{звм}}=2\pi r^2 f A$  [Вт],  
 где:  $\pi =$   
 $r =$   
 $f =$   
 $A =$
- 17 При аэроионизации помещений используется положительное влияние на организм животных и человека:  
 а) легких положительных ионов;  
 в) легких отрицательных ионов;  
 с) тяжелых положительных ионов;  
 d) тяжелых отрицательных ионов.
- 18 Скорость движения заряженной частицы в электрофильтре не зависит от:  
 а) кулоновской силы;  
 в) силы тяжести;  
 с) давления электрического ветра;  
 d) силы сопротивления среды;  
 е) силы зеркального отображения.
- 19 Ультразвук применяется:  
 а) обработка металлов (пробивка фасонных отверстий в деталях);  
 в) стирка ткани;  
 с) борьба с насекомыми;  
 d) все из перечисленного
- 20 Электрическая искра применяется:  
 а) для получения кратковременного светового импульса (например в фотовспышке);  
 в) для борьбы с сорной растительностью;  
 с) предпосевная обработка семян;  
 d) борьба с насекомыми.

#### ЗАДАЧА:

Определить полезную и установленную мощность электрической печи непрерывного действия производительностью  $M_t=0,2$  кг/с, в которой нагреваются стальные изделия под отпуск от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $200^{\circ}\text{C}$ . КПДг = 0,8, КПДэ = 0,95, коэффициент запаса  $K_z = 1,25$ . Удельная теплоемкость стали  $C_{ст} = 490$  Дж/кг $^{\circ}\text{C}$ .

Преподаватель

Зав. кафедрой



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]