МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ
Директор

А.Ф. Бутенко
24 апреля 2025 г.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

ОП 07 Светотехника

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Зерноград, 2025

Разработчик:
к.т.н., преподаватель первой категории Пономарева Н.Е.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
«Эксплуатация электрического оборудования и электрических машин»
Протокол № 9 от 6 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Гуляев П.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии по специальностям 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий», 13.02.07 «Электроснабжение», 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»
Протокол № 7 от 28 марта 2024 г.
.

Председатель: Емелин А.А.

Разработчик: преподаватель первой категории Пономарева Н.Е.

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП.07 «Светотехника». Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена. Текущий контроль успеваемости проводится в течение семестра в форме периодического выборочного устного опроса, и контроля за выполнением индивидуальных заданий на практических занятиях.

2. Результаты освоения дисциплины подлежащие проверке

Результаты обучения (умения, знания, компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Форма контроля и оценивания
уметь: и выделять ее составные части, определять этапы решения задачи; определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; обосновывать и объяснять свои действия (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09); - производить монтаж и наладку приборов освещения; производить светотехнические расчёты, пользоваться измерительной аппаратурой; проводить работы по бесперебойному электроснабжению светотехнического оборудования; осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических установок; определять причины неисправности; определять пригодность оборудования к дальнейшей эксплуатации; осуществлять техническое обслуживание электрооборудования (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 3.1–3.3	умение использовать нормативно-правовую документацию, в том числе требований отраслевых норм при выполнении светотехнических расчётов; умение производить выбор светотехнического оборудования; умение определять причины неисправности; определять пригодность светотехнического оборудования к дальнейшей эксплуатации; осуществлять его техническое обслуживание; умение выполнять светотехнические расчёты; умение выполнять измерения светотехнических и электрических параметров источников света.	- устный опрос, - тестирование, - оценка выполнения лабораторных работ; - контрольная работа; - дифференцированный зачёт
знать:	знание нормативно-	- устный опрос,

- алгоритмы выполнения работ в профессиональной области; номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09); - назначение светотехнических установок; технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования; методы и способы отыскания неисправностей; правила монтажа, наладки и эксплуатации осветительного оборудования; светотехнические нормы для сельскохозяйственных предприятий (ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 3.1–3.3).	правовой документации, в том числе требований отраслевых норм; знание конструкции источников света и их основных характеристик; знание особенностей применения светотехнического оборудования в агропромышленном комплексе; знание методов выполнения светотехнических расчётов; знание методов и способов отыскания неисправностей; наладки и эксплуатации осветительного оборудования.	- тестирование, - оценка выполнения лабораторных работ; - контрольная работа; - дифференцированный зачёт

3. Контрольно-оценочные материалы текущего контроля

В качестве контрольно-оценочных материалов текущего контроля используются:
3.1. Периодический устный опрос.
Тема 1.1 Общие вопросы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве.
1. В каком диапазоне длин волн находится оптическое излучение?
2. На какие области делится ультрафиолетовое излучение? Укажите диапазон длин волн.
3. На какие области делится инфракрасное излучение? Укажите диапазон длин волн.
4. В чем состоит специфика воздействия областей инфракрасного излучения на объекты?
5. Перечислите виды фотобиологического воздействия оптического излучения.
6. В чем заключается бактерицидное действие оптического излучения?
7. В чем заключается фотосинтезное действие оптического излучения?

Тема 1.2 Преобразование оптических излучений и фотометрия
1. Дайте определение световому потоку.
2. Дайте определение освещенности (облученности).

3. Назовите единицу измерения силы света.
4. На чем основан принцип работы приборов для измерения освещенности?
5. Назначение и устройство люксметра «ТКА-ЛЮКС».
6. Назначение и устройство УФ-радиометра модели «ТКА-АВС».
7. Какие требования предъявляются к методике измерений светотехнических величин?

Тема 1.3 Источники, принцип работы которых основан на тепловом излучении.
1. Какие параметры, характеризующие работу источников света относятся к эксплуатационным?
2. Какие параметры, характеризующие работу источников света относятся к световым?
3. Перечислите основные законы теплового излучения.
4. Сформулируйте закон Кирхгофа.
5. Сформулируйте закон Вина.
6. Перечислите основные элементы конструкции источников излучения, принцип работы которых основан на тепловом излучении.
7. Перечислите достоинства и недостатки источников излучения, принцип работы которых основан на тепловом излучении.

Тема 1.4 Газоразрядные источники излучения.

1. Чем и для каких целей наполнена трубка люминесцентной лампы?
2. С какой целью трубка люминесцентной лампы с внутренней стороны покрывается слоем люминофора?
3. Какую роль играет оксидный слой, нанесённый на электроды?
4. Из каких потоков складывается суммарный поток люминесцентной лампы?
5. Опишите устройство и принцип действия компактной люминесцентной лампы.
6. Какими преимуществами обладают компактные люминесцентные лампы с интегрированным аппаратом включения?
7. Поясните конструкцию и принцип работы индукционной лампы?
8. Почему использование газового разряда высокого давления эффективнее использования газового разряда низкого давления?
9. Как изменяется давление паров ртути в горелке высокого давления по мере разгорания лампы?
10. Каким газом и с какой целью наполняется внешняя колба лампы ДРЛ?
11. Перечислите достоинства и недостатки ламп ДРЛ.
12. Перечислите достоинства и недостатки ламп ДРИ.
13. За счет чего у ламп ДРИ достигается высокий коэффициент цветопередачи?
14 Перечислите достоинства и недостатки ламп ДНаТ.

Тема 1.5 Светодиодные источники света
1. Поясните принцип работы светодиодов.
2. Опишите устройство светодиодов.
3. Перечислите достоинства светодиодов.
4. Назовите недостатки светодиодов.
5. Каких значений достигает световая отдача современных светодиодов?
6. За счет чего достигается различие спектральных характеристик светодиодных источников света?
7. Назовите основные элементы светодиодной лампы.

Тема 1.6 Выбор и размещение светильников в освещаемом пространстве
1. Какие параметры учитываются при выборе светильников?
2. Что означает в маркировке светильника буквенная маркировка?

3. Что учитывает коэффициент запаса? От чего зависит его величина?
4. Перечислите классы светораспределения светильников. Как они учитываются при выборе светильников?
5. Как при выборе светильников учитывается их степень защиты от попадания пыли и влаги?

Тема 1.7 Методы светотехнических расчетов
1. Какие м етоды расчета освещения вы знаете?
2. Порядок расчета освещения в помещениях с круглосимметричными источниками методом коэффициента использования?
3. От чего зависит величина коэффициента использования?
4. В каких случаях для расчета освещения используется только точечный метод?
5. Порядок расчета освещения в помещениях с линейными источниками точечным методом.

Тема 1.8 Осветительные установки в сельскохозяйственном производстве.
1. В чем заключается влияние системы освещения на животных и птицу?
2. Перечислите основные параметры и режимы системы освещения.
3. В чем заключается особенность применения системы освещения в птичниках с клеточной системой содержания?
4. Особенности применения осветительных установок для освещения улиц и открытых пространств?
5. Какие источники света рекомендуется использовать для освещения сооружений защищённого грунта?

Критерии оценки устных ответов

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов
Ответы на вопросы даны в полном объеме, высказывания связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры.	Отлично
Вопрос раскрыт не в полном объеме, высказывания в основном связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы на вопросы сигнализируют о наличии проблемы в понимании темы.	Хорошо
Ответы на вопросы в значительной степени зависят от помощи со стороны преподавателя. Высказывания несвязные и нелогичные. Научная лексика не использована, примеры не приведены.	Удовлетворительно
Ответы на вопросы отсутствуют.	Неудовлетворительно

3.2. Пример тестовых заданий

1. Светотехника имеет дело с оптическим излучением, т.е. электромагнитным излучением с длинами волн
   1. от 0,01 нм до 100 нм
   2. от 0,1 нм до 1000 нм
   3. от 1 нм до 10^6 нм (100%)
   4. от 1 мм до 10^6 нм

2. Ультрафиолетовое излучение – оптическое излучение с длинами волн в диапазоне
   1. от 1 нм до 380 нм (100%)
   2. от 100 нм до 380 нм

3. от 200 нм до 380 нм
4. от 200 нм до 400 нм

3. Видимое излучение – оптическое излучение с длинами волн в диапазоне
1. от 200 нм до 555 нм
2. от 380 нм до 780 нм (100%)
3. от 280 нм до 800 нм
4. от 400 нм до 1400 нм

4. Единицей измерения освещённости является
1. люмен
2. люкс (100%)
3. люкс/м^2
4. кВт·ч

5. Единицей измерения силы света является
1. кандела (100%)
2. люмен
3. люкс/ср
4. Ньютон

6. Различают кривые спектральной чувствительности
1. для дневного и ночного зрения (100%)
2. для сумеречного и дневного зрения
3. для сумеречного и ночного зрения
4. для дневного зрения

7. Максимальная спектральная чувствительность глаза человека соответствует длине волн
1. 254 нм
2. 280 нм
3. 555 нм (100%)
4. 680 нм

8. Отношение потока излучения отражённого телом, к потоку излучения, подающему на него это
1. коэффициент поглощения
2. коэффициент пропускания
3. коэффициент отражения (100%)
4. коэффициент несимметрии

9. Сумма коэффициентов отражения, пропускания и отражения равна
1. 0,5
2. 100
3. 1 (100%)
4. 50

10. Отношение однородных потоков, падающих на приемник – эффективного к полному
1. спектральная чувствительность (100%)
2. интегральная чувствительность
3. эффективная чувствительность
4. коэффициент отражения

11. Мощность излучения, оцененная по уровню реакции на него приемника энергии излучения, это
1. энергетический поток
2. эффективный поток (100%)
3. интегральный поток
5. интегральная чувствительность

12. Экспериментально установлено, что однородное излучение мощностью 1Вт при λ=555 нм составляет
1. 555 лм светового потока

2. 254 лм светового потока
3. 680 лм светового потока (100%)
4. 200 лм светового потока

13. Яркость измеряется в
1. лм
2. лк
3. кд
4. кд/м^2 (100%)

14. К световым параметрам источников света относятся:
1. спектральный состав, номинальный световой поток, световая отдача, цветовая температура, общий индекс цветопередачи (100%);
2. световая отдача, цветовая температура, общий индекс цветопередачи, номинальная мощность;
3. спектральный состав, номинальный световой поток, световая отдача, цветовая температура, индекс использования;
4. номинальный световой поток, световая отдача, температура тела накала, общий индекс цветопередачи.

15. В галогенных лампах накаливания вольфрамово-галогенный цикл используется
1. для уменьшения распыления вольфрама (100%);
2. для увеличения световой отдачи;
3. для коррекции спектра излучения в сине-зелёной области спектра;
4. для уменьшения доли инфракрасного излучения.

16. Основная доля светового потока люминесцентных ламп создаётся благодаря
1. возбуждению слоя люминофора ультрафиолетовым излучением, возникающем при разряде в инертном газе;
2. излучению газов, возникающему в процессе разряда;
3. возбуждению слоя люминофора ультрафиолетовым излучением, возникающем при разряде в парах ртути (100%);
4. благодаря излучению газов и паров металлов, возникающему в процессе разряда.

17. К газоразрядным источникам высокого давления относятся источники у которых в рабочем режиме создаётся давление
1. от 0,03 до 1 Мпа (100%);
2. от 0,03 до 0,5 МПа;
3. от 0,03 до 1 кПа;
1. от 0,03 до 0,5 кПа.

18. Снижение напряжения зажигания можно добиться следующими способами:
1. увеличением первичной ионизации газа за счет введения дополнительных электродов; покрытием электродов активирующим слоем, повышающим их эмиссионные свойства; предварительным нагревом электродов, увеличивающим энергию выхода электронов с катода (100%);
2. покрытием электродов слоем люминофора, повышающим их эмиссионные свойства; предварительным нагревом электродов, уменьшающим энергию выхода электронов с катода;
3. увеличением первичной ионизации газа за счет введения дополнительных электродов; покрытием электродов активирующим слоем, повышающим их эмиссионные свойства; предварительным нагревом электродов, уменьшающим энергию выхода электронов с катода;
4. увеличением первичной ионизации газа за счет введения дополнительных электродов;
предварительным нагревом электродов, уменьшающим энергию выхода электронов с катода.

19. Световая отдача ламп ДРЛ составляет
1. 4…5 лм·Вт$^{-1}$

2. 40…65 лм·Вт$^{-1}$ (100%)
3. 400…500 лм·Вт$^{-1}$
4. 4000 лм·Вт$^{-1}$

20. Световая отдача ламп ДРИ составляет
1. 9,5 лм·Вт$^{-1}$
2. 95 лм·Вт$^{-1}$ (100%)
3. 950 лм·Вт$^{-1}$
4. 4…5 лм·Вт$^{-1}$

21. Лампа ДНаТ в наполнении горелки содержит пары
1. Натрия (100%)
2. Ксенона
3. Йода
4. Железа

22. Световая отдача лампы ДНаТ достигает
1. 1,5 лм·Вт$^{-1}$
2. 13 лм·Вт$^{-1}$
3. 130 лм·Вт$^{-1}$ (100%)
4. 4…5 лм·Вт$^{-1}$

23. К газоразрядным источникам видимого излучения низкого давления относятся лампы
1. ЛБ,ЛТБ, ЛД, ДБ
2. ЛБ,ЛТБ, ЛД, ДРИ
3. ЛБ,ЛТБ, ЛД, ЛХБ (100%)
4. ЛБ,ЛТБ, ЛД, ДНаТ

24. Светильники, в которых могут устанавливаться компактные люминесцентные лампы
1. ЛСП44, ЛПО46
2. ЛПО46, ФСП05
3. ФСП05, ФСП17 (100%)
4. ЛСП44, ФСП17

25. Принцип работы светодиодов основан на:
1. фотоэлектрическом эффекте ;
2. эффекте инжекционной электролюминесценции (100%);
3. эффекте инжекционной электролюминесценции и фотоэлектрическом эффекте;
4. разряде в смеси паров металлов и инертных газов.

26. Расстояние между светильниками в ряду L'_A и расстояние между рядами светильников L'_B определяются по формуле
1. $L'_{A,B} = \lambda_c \cdot H_p$ (100%)
2. $L'_{A,B} = \lambda_c \cdot (H_0 - H_p)$
3. $L'_{A,B} = k_з \cdot h_c$
4. $L'_{A,B} = \lambda_c \cdot h_p$

27. Расчетный световой поток круглосимметричных источников света в соответствии с методом коэффициента использования определяется по соотношению
1. $\Phi_p = \frac{A \times B}{H_p(A+B)}$
2. $\Phi_p = \frac{E_{min} \cdot k_з \cdot S \cdot Z}{n_c \cdot N_\Sigma \cdot \eta}$ (100%)
3. $\Phi_p = \frac{E_{min} \cdot k_з \cdot S \cdot Z}{n_c \cdot N_\Sigma \cdot i}$

4. $\Phi_p = \frac{E_{min} \cdot k_з \cdot Z}{n_c \cdot N_\Sigma \cdot \eta}$

28. Допустимое отклонение освещенности при выполнении светотехнических расчетов должно находиться в пределах
1. -20…+20%
2. -10…+20% (100%)
3. -15…+25%
4. -5…+5%

29. Укажите неверное обозначение стандартных цветностей люминесцентных ламп
1. ЛД
2. ЛБ
3. ЛА (100%)
4. ЛТБ

30. Наиболее распространена стабилизация разряда на переменном токе при помощи
1. активного сопротивления
2. индуктивного сопротивления (100%)
3. емкостного сопротивления
4. смешанного сопротивления

3.3. Оценка выполненных практических работ, контроль самостоятельной работы

Оценка выполненных практических работ включает решение примеров на основе разъяснений преподавателя, общих для всех студентов, а также индивидуальных заданий согласно изучаемой теме, проверку преподавателем решений индивидуальных задач и защиту студентом результатов их решения.

Критерии оценивания:

– «отлично» – студент знает методику и последовательность решения задачи и ее решение верно;

– «хорошо» – студент знает методику решения задачи, ее решение в целом верно, однако имеются незначительные неточности при их решении и оформлении;

– «удовлетворительно» – студент имеет понятия о методике решения задач, однако применение методики неверно;

– «неудовлетворительно» – решение индивидуальной задачи не предоставлено, либо методика ее решения неверна, студент не имеет представления о методике решения задачи.

Примеры заданий для контрольной работы

1. Рассчитать освещение в помещении для содержания коров с боксовой системой содержания. Выбрать светильники с линейными светодиодными источниками и определить их количество. Размеры помещения: длина 60 м, ширина 18 м, высота 2,6 м. Коэффициенты отражения $\rho_П$ = 50%, $\rho_С$ = 30%, $\rho_Р$ = 10%. Расчет выполнить методом коэффициента использования светового потока.

2. Рассчитать освещение зернохранилища с размерами: длина 50 м, ширина 10 м, высота 4,5м. Для освещения выбрать светильники с круглосимметричными источниками света. Коэффициенты отражения $\rho_П$ = 50%, $\rho_С$ = 30%, $\rho_Р$ = 10%. Помещение пыльное. Коэффициент запаса принять равным 1,5. Расчет выполнить методом коэффициента использования.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине «Светотехника» предусмотрена промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине «Светотехника»

1 Основные понятия и определения.
2 Преобразование оптического излучения в другие виды энергии.
3 Виды фотобиологического воздействия.
4 Воздействие оптического излучения на человека.
5 Воздействие оптического излучения на растения.
6 Воздействие оптического излучения на животных и птицу.
7 Основные энергетические величины и единицы их измерения.
8 Общие принципы построения систем эффективных величин.
9 Основные световые величины и единицы их измерения.
10 Система бактерицидных величин и единицы их измерения. Система эритемных и фитовеличин и единицы их измерения.
11 Светотехнические измерения. Метрология в светотехнике, приборы для измерения светотехнических величин.
12 Общая классификация электрических источников оптических излучений, их основные свойства и показатели работы
13 Основные законы теплового излучения.
14 Источники, принцип работы которых основан на тепловом излучении, (устройство, основные характеристики (энергетические, оптические, электротехнические, эксплуатационные).
15 Галогенные лампы накаливания.
16 Электрический разряд в газах и парах металлов.
17 Условия зажигания и стабилизации дугового разряда в газах и парах металлов.
18 Влияние вида балластного сопротивления на работу газоразрядных ламп.
19 Стабилизация разряда на переменном токе при помощи активного сопротивления.
20 Стабилизация разряда посредством индуктивного сопротивления.
21 Стабилизация разряда при помощи емкости.
22 Устройство и принцип действия люминесцентной лампы.
23 Работа стартерной схемы включения люминесцентной лампы.
24 Основные характеристики и эксплуатационные свойства люминесцентных ламп.
25 Пускорегулирующие аппараты импульсного зажигания с предварительным подогревом электродов.
26 Пускорегулирующие аппараты горячего зажигания с постоянным подогревом электродов.
27 Пускорегулирующие аппараты мгновенного зажигания.
28 Конструктивно-эксплуатационные характеристики ПРА.
29 Работа ЛЛ при питании их током повышенной частоты. Преимущества работы ЛЛ на повышенной частоте. Схемы включения ЛЛ при питании их токами повышенной частоты.
30 Ртутные лампы высокого давления (ДРЛ). Схемы включения и основные характеристики.
31 Устройство и работа схемы включения дуговых металлогалоидных ламп высокого давления (ДРИ). Эксплуатационные характеристики металлогалоидных ламп высокого давления (ДРИ).
32 Устройство и работа схемы включения натриевых ламп высокого давления (ДНаТ). Эксплуатационные характеристики натриевых ламп высокого давления (ДНаТ).
33 Устройство и работа схемы включения дуговых ксеноновых ламп ДКсТ. Эксплуатационные характеристики дуговых ксеноновых ламп ДКсТ.
34 Устройство и работа безэлектродных люминесцентных ламп.
35 Конструкция и принцип работы светодиодных источников.

36 Основные характеристики светодиодных источников
37 Расчет электрического освещения. Исходные материалы для расчета.
38 Характеристики осветительных приборов.
39 Размещения светильников в освещаемом пространстве.
40 Расчет освещения методом коэффициента использования
41 Расчет освещения точечным методом.
42 Осветительные установки в животноводстве
43 Осветительные установки в птицеводстве
44 Установки для освещения улиц и открытых пространств
45 Осветительные установки для сооружений защищённого грунта