

Документ создан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Егор Петрович
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 19.09.2023 09:40:46
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина

Е.П. Парлюк

“ 28 ” сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 «Светотехника»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: очная.

Год начала подготовки: 2023 г.

Москва, 2023

Разработчики: Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» июня 2023 г.

Рецензент: Загинайлов В.И., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» июня 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина протокол № 15 «28» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Согласовано:

/ Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол № 13 «28» июня 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятий Кожевникова Н.Г., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» июня 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	14
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	19
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	29
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	30
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	31
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	32
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	34
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ.....	34
ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	34

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.26 «Светотехника» для подготовки бакалавра по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение студентами теоретических и практических знаний по источникам света, осветительным и облучательным установкам с применением законов термодинамики, электричества и магнетизма, приобретение умений и навыков расчета осветительных и облучательных установок на основе новейших достижений науки и техники с использованием поиска, критического анализа, синтеза информации и системного подхода для решения задач в теплоэнергетике и теплотехнике.

Приобретение навыков владения программами Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др.

Приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть Блока I «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется следующие компетенции (индикаторы компетенций): УК-1 (УК-1.2); ОПК-3 (ОПК-3.2)

Краткое содержание дисциплины:

Оптическое излучение: природа, понятия, свойства, величины и параметры. Общая характеристика оптического излучения. Основы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве. Преобразование оптического излучения в другие виды энергии. Фотобиологическое действие оптического излучения. Величины оптического излучения и единицы их измерения. Измерения оптического излучения. Электрические источники оптического излучения. Источники, основанные на тепловом излучении. Лампы накаливания. Разрядные источники излучения. Характеристики и схемы включения разрядных ламп. Осветительные приборы и облучатели. Нормирование и методы расчета электрического освещения. Осветительные установки. Облучательные установки. Установки, используемые при выращивании растений. Источники фотосинтетического излучения и их характеристики. Установки для инфракрасного (ИК) облучения. Источники инфракрасного излучения. Установки для ультрафиолетового (УФ) облучения. Источники ультрафиолетового излучения и их характеристики. Электрическая часть осветительных и облучательных установок. Управление осветительными установками. Аппаратура управления осветительными установками.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Светотехника» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение студентами теоретических и практических знаний по источникам света, осветительным и облучательным установкам с применением законов термодинамики, электричества и магнетизма, приобретение умений и навыков расчета осветительных и облучательных установок на основе новейших достижений науки и техники с использованием поиска, критического анализа, синтеза информации и системного подхода для решения задач в теплоэнергетике и теплотехнике.

Приобретение навыков владения программами Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др.

Приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

В результате изучения данной дисциплины студенты должны знать:

- физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в энергию оптического излучения;
- основные понятия и определения в светотехнике;
- технологические особенности использования оптического излучения в основных производственных и вспомогательных процессах;
- основные требования к установкам оптического излучения;
- устройство, принцип действия современного светотехнического оборудования и светотехнических средств измерения;
- методы выбора составляющих элементов светотехнических устройств и установок, методы их расчета и проектирования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Светотехника» включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Светотехника» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Светотехника» являются математика (1 курс, 1 и 2 семестры; 2 курс, 3 семестр), физика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 и 4 семестры), химия (1 курс, 2 семестр), информатика (1 курс, 1 семестр), введение в профессиональную деятельность (1 курс, 1 семестр), компьютерное проектирование (2 курс, 3 семестр), электротехника и электроника (2 курс, 3 и 4 семестры), цифровые технологии (2 курс, 4 семестр).

Дисциплина «Светотехника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: электротехнологии (4 курс, 8 семестр), электронагрев материалов (4 курс, 8 семестр).

Дисциплина «Светотехника» необходима при проектировании предприятий сельскохозяйственной отрасли, а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Светотехника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 2 Использует системный подход для решения поставленных задач	методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач по выбору осветительных и облучательных установок; электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru	применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач по выбору осветительных и облучательных установок; применять электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru	навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения задач по выбору осветительных и облучательных установок; электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru
2	ОПК-3	способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	основные законы термодинамики, электричества, магнетизма, необходимые для решения типовых задач при расчете, выборе и экспериментальном исследовании осветительных и облучательных установок; современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Kahoot, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Matlab, Pictochart, Mentimeter;	использовать основные законы термодинамики, электричества, магнетизма для решения стандартных задач при расчете, выборе и экспериментальном исследовании осветительных и облучательных установок, используя современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Kahoot, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Matlab, Pictochart, Mentimeter	методами решения типовых и стандартных задач при расчете, выборе и экспериментальном исследовании осветительных и облучательных установок; навыками поиска, анализа и представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители); навыками обработки и интерпретации

							полученных результатов с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др
--	--	--	--	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестре № 6 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
I. Контактная работа:	32,35	32,35
Аудиторная работа	32,35	32,35
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	16	16
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35
Самостоятельная работа (СРС)	75,65	75,65
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	20	20
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам)	46,65	46,65
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Оптическое излучение. Основные понятия и величины»	12	2				10
Раздел 2 «Электрические источники оптического излучения»	29	5		8		16
Раздел 3 «Осветительные установки. Расчет осветительных установок»	26	4		2		20
Раздел 4 «Облучательные установки. Расчет облучательных установок»	19,65	3		4		12,65
Раздел 5 «Управление осветительными установками»	12	2		2		8
контактная работа на промежуточном	0,35				0,35	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
контроле (КРА)						
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	9					9
Всего за 6 семестр	108	16		16	0,35	75,65
Итого по дисциплине	108	16		16	0,35	75,65

Раздел 1. Оптическое излучение. Основные понятия и величины

Тема 1. Оптическое излучение: природа, понятия, свойства, величины и параметры. Общая характеристика оптического излучения

Рассматриваемые вопросы.

Природа и спектр оптического излучения. Основные понятия и определения: спектральная плотность потока излучения, поток и сила излучения, плотность облучения (облученность), экспозиция (доза) облучения, плотность потока на поверхности излучателя (светимость). Общая характеристика оптического излучения, его свойства в различных частях спектра. Распределение потока излучения на плоскости и в пространстве. Приемники излучения, их характеристики: эффективный поток, интегральная, спектральная, относительная спектральная чувствительности.

Тема 2. Воздействие оптического излучения на биологические объекты: человека, животных, птиц и растения

Рассматриваемые вопросы.

Фотобиологическое действие оптического излучения. Общие закономерности воздействия оптических излучений на биологические объекты: инфракрасное излучение (ИК-излучение), ультрафиолетовое излучение (УФ-излучение). Воздействие оптического излучения на человека, животных, птиц и растения.

Тема 3. Преобразование оптического излучения. Приборы для измерения оптических величин

Рассматриваемые вопросы.

Преобразование оптического излучения. Преобразование электрической энергии в энергию оптического излучения. Приборы для измерения параметров видимого излучения. Их устройство, область применения и основные технические характеристики. Приборы для измерения инфракрасной облученности. Приборы для измерения ультрафиолетовых излучений.

Раздел 2 Электрические источники оптического излучения

Тема 1. Основные характеристики электрических источников излучения
Рассматриваемые вопросы.

Искусственные источники оптического излучения и их классификация. Тепловые источники оптического излучения. Основные законы теплового излучения: Планка, смещения Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа. Основные характеристики электрических источников излучения: электрические, светотехнические, эксплуатационные и стоимостные.

Тема 2. Лампы накаливания

Рассматриваемые вопросы.

Устройство, принцип работы и основные характеристики ламп накаливания (электрические, светотехнические и эксплуатационные), их зависимость от величины напряжения сети. Лампы накаливания в вакуумном и газонаполненном исполнении. Лампы накаливания общего назначения (В, Б, БК, Г), лампы накаливания с отражающим зеркальным слоем (ЗК), галогенные лампы. Кварцевые галогенные лампы накаливания для общего освещения (КГ). Инфракрасные негалогенные лампы накаливания. Инфракрасные зеркальные лампы накаливания (ИКЗК). Металлогалогенные зеркальные лампы (МГЛ).

Тема 3. Разрядные источники излучения. Светодиодные лампы

Рассматриваемые вопросы.

Электрический разряд в газах и парах металла. Формы разрядов: тихий, тлеющий разряд, дуговой. Статическая вольтамперная характеристика газоразрядного промежутка. Напряжение зажигания, условия стабилизации дугового разряда. Влияние вида балластного сопротивления на работу газоразрядных ламп. Стабилизация разряда на переменном токе при помощи активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Работа разрядной лампы со смешанным индуктивно-емкостным балластом.

Классификация разрядных ламп.

Устройство, принцип действия люминесцентной лампы. Основные характеристики и эксплуатационные свойства люминесцентной лампы. Пускорегулирующие аппараты для люминесцентных ламп. Электронные пускорегулирующие аппараты. Стартерные, бесстартерные схемы включения.

Люминесцентные лампы низкого давления (ЛДЦ, ЛХБ, ЛБ, ЛЕ, ЛД, ЛТБ, ЛБА). Недостатки люминесцентных ламп. Преимущества люминесцентных ламп по сравнению с лампами накаливания.

Компактные люминесцентные лампы. Люминесцентные энергосберегающие лампы.

Люминесцентные лампы специального назначения: бактерицидные, фотосинтезные лампы.

Газоразрядные лампы высокого давления. Дуговые ртутные люминесцентные лампы (ДРЛ), устройство, принцип действия, основные характеристики и эксплуатационные свойства.

Дуговые металлогалогенные лампы. ДРИ, устройство, принцип действия, основные характеристики и эксплуатационные свойства.

Дуговые натриевые трубчатые лампы, ДНаТ, устройство, принцип действия, основные характеристики и эксплуатационные свойства.

Дуговые бактерицидные лампы ДРТ, устройство, принцип действия, основные характеристики и эксплуатационные свойства.

Дуговые ртутно-вольфрамовые эритемные лампы с диффузным отражателем ДРВЭД, устройство, принцип действия, основные характеристики и эксплуатационные свойства.

Безэлектродные люминесцентные лампы (типа ENDURA, Genura R80). Безэлектродные компактные люминесцентные лампы. Безэлектродные лампы высокого давления.

Светодиодные лампы. Принцип действия, устройство, основные характеристики, схемы включения в сеть. Понятие цветовой температуры светодиодной лампы. Индекс цветопередачи светодиодных ламп. Светодиодные панели. Светодиодные ленты. Внутренняя схема светодиодных лент.

Раздел 3. Осветительные установки. Расчет осветительных установок

Тема 1. Устройство, классификация и основные характеристики

Рассматриваемые вопросы.

Устройство, классификация и основные характеристики. Системы и виды освещения. Рабочее освещение. Дежурное освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение. Классификация светильников. Классификация светильников наружного освещения. Качественные характеристики осветительных установок. Светотехнические параметры осветительных приборов. Светотехнические требования к светильникам внутреннего освещения производственных, общественных и жилых зданий. Требования к светильникам общего освещения. Требования к светильникам местного и комбинированного освещения. Светотехнические требования к светильникам наружного освещения. Светотехнические требования к прожекторам. Комплектные осветительные устройства (КОУ).

Прожекторы. Световоды.

Тема 2. Нормирование искусственного освещения. Расчет осветительных установок

Рассматриваемые вопросы.

Нормирование искусственной освещенности в помещениях различного типа. Цель и методы нормирования. Нормы и правила искусственного освещения. Нормы требуемых уровней освещенности рабочих поверхностей в производственных, животноводческих и птицеводческих помещениях и тепличных предприятиях. Нормирование параметров искусственного освещения: освещенность рабочей поверхности, показатель ослепленности, показатель дискомфорта, коэффициент пульсации.

Расчет осветительных установок.

Светотехнический расчет осветительных установок: выбор вида и системы освещения, выбор типа, расчет расположения светильников в помещении, определение мощности источника света.

Методы расчета: точечный метод, метод коэффициента использования светового потока и метод удельной мощности. Расчет осветительных установок с помощью компьютерных программ.

Электротехнический расчет: выбор схемы электроснабжения и напряжения питания осветительной установки; составление расчетной схемы; выбор марки, сечения и способа прокладки проводов; разработка схемы управления осветительной установкой; выбор аппаратуры защиты и управления; выбор осветительного щитка и щита управления. Особенности расчета осветительных установок открытых пространств.

Раздел 4. Облучательные установки. Расчет облучательных установок

Тема 1. Источники фотосинтетического излучения и их характеристики

Рассматриваемые вопросы.

Спектр фотосинтетического действия. Источники фотосинтетического излучения. Определение, классификация, характеристики облучательных установок. Классификация: назначению, типу применяемого источника, взаимному расположению источника и приемника излучения. Стационарные и передвижные установки.

Основные функции облучательной установки. Облучательные установки в растениеводстве. Облучатели растений в теплицах.

Общие принципы расчета облучательных установок.

Выбор рабочих и конструктивных параметров облучательных установок, применяемых в растениеводстве, методика их расчета.

Тема 2. Источники инфракрасного (ИК) излучения и их характеристики
Рассматриваемые вопросы.

Тепловой эффект инфракрасного (ИК) излучения. Источники ИК-излучения и их характеристики. Трубчатые ИК излучатели. Кварцевые ИК излучатели. Облучатели с ИК лампами. Низкотемпературные инфракрасные излучатели. Источники инфракрасного излучения — лампы накаливания общего назначения.

Инфракрасные излучатели для обогрева молодняка животных и птиц. Основные технические характеристики источников ИК излучения. Выбор рабочих и конструктивных параметров ИК облучателей, методика их расчета.

Тема 3. Источники ультрафиолетового (УФ) излучения и их характеристики

Рассматриваемые вопросы.

Использование ультрафиолетового (УФ) излучения. Основные технические характеристики источников УФ излучения. Ультрафиолетовые облучатели – стационарные, передвижные, самоходные. Выбор рабочих и конструктивных параметров УФ облучателей, методика их расчета.

Тема 4. Установки комбинированного излучения

Рассматриваемые вопросы.

Установки комбинированного излучения. Применение облучателей в свиноводстве, животноводстве и птицеводстве. Облучатель комбинированный ИКУФ-1 с источником излучения – ИКЗК220-250 и ЛЭ15. Облучатель комбинированный ИКУФ-1М с источником излучения – ИКЗК220-250 и ЛЭ15. Облучатель комбинированный «Луч» с источником излучения – ИКЗК220-250 и ЛЭ15. Облучатель комбинированный «ЭРИКО-1» с источником излучения – ИКЗК220-250.

Бактерицидный облучатель ОБУ-1-30 для создания стерильной среды в животноводческих и молочных помещениях.

Раздел 5. Управление осветительными установками

Тема 1. Управление осветительными установками

Рассматриваемые вопросы.

Аппаратура управления осветительными установками. Назначение и принципы построения систем автоматического управления осветительными установками. Роль автоматизированных систем управления и питания освети-

тельных установок в развитии современных энергосберегающих систем освещения. Интеллектуальные источники вторичного электропитания для энергосберегающего освещения. Требования к ИЭП, структура силовой части и способы регулирования выходных параметров источников электропитания

Электронные пускорегулирующие аппараты для люминесцентных ламп. Электронные пускорегулирующие аппараты для ртутных, натриевых и металлогалогенных ламп высокого давления. Устройства управления светодиодными лампами.

4.3 Лекции/лабораторные работы

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1 «Оптическое излучение. Основные понятия и величины»				2
	Тема 1. Оптическое излучение: природа, понятия, свойства, величины и понятия. Общая характеристика оптического излучения (мультимедиа-презентация) Power Point	Лекция № 1. Оптическое излучение: природа, понятия, свойства, величины и понятия. Общая характеристика оптического излучения (мультимедиа-презентация) Power Point	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		2
2.	Раздел 2 «Электрические источники оптического излучения»				13
	Тема 1. Основные характеристики электрических источников излучения. Лампы накаливания. Принципы их работы, общие свойства и классификация.	Лекция № 2. Основные характеристики электрических источников излучения. Лампы накаливания. Принципы их работы, общие свойства и классификация.	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	пы накаливания	(мультимедиа-презентация) Power Point			
	Тема 2. Лампы накаливания	Лабораторная работа №1. Исследование электрических и световых характеристик ламп накаливания. тестирование (в онлайн режиме – https://sdo.timacad.ru/course/view.php?id=1226 на платформе Moodle). КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)	Защита лабораторной работы тестирование (в онлайн режиме – https://sdo.timacad.ru/course/view.php?id=1226 на платформе Moodle)	2
	Тема 3. Разрядные источники излучения. Светодиодные лампы	Лекции № 3, № 4. Разрядные источники излучения, принципы их работы, общие свойства и классификация. Светодиодные лампы. (лекция-беседа) Mentimeter.	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		3
		Лабораторная работа №2. Исследование электрических и световых характеристик люминесцентных ламп. тестирование (в онлайн режиме – https://sdo.timacad.ru/course/view.php?id=1226 на платформе Moodle). КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.2)	Защита лабораторной работы тестирование (в онлайн режиме – https://sdo.timacad.ru/course/view.php?id=1226 на платформе Moodle)	2
		Лабораторная работа № 3. Исследование люминесцентной лампы с балластными сопротивлениями различных видов.	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 4. Исследование электрических и световых характеристик люминесцентных ламп высокого давления типа ДРТ.	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Раздел 3 «Осветительные установки. Расчет осветительных установок»				6
	Тема 1. Устройство, классификация и основные характеристики	Лекция № 4. Осветительные приборы и комплексы, их основные характеристики. (с мультимедиа элементами)	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		1
		Лабораторная работа № 5 Исследование пространственной характеристики и КПД светильника. тестирование (в онлайн режиме – https://sdo.timacad.ru/course/view.php?id=1226 на платформе Moodle). КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)	Защита лабораторной работы тестирование (в онлайн режиме – https://sdo.timacad.ru/course/view.php?id=1226 на платформе Moodle)	2
	Тема 2. Нормирование искусственного освещения. Расчет осветительных установок	Лекции № 5, № 6. Нормирование электрического освещения. Методы светотехнического расчета. Электротехнический расчет осветительных установок. (с мультимедиа элементами)	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		3
4.	Раздел 4 «Облучательные установки. Расчет облучательных установок»				7
	Тема 1. Источники фотосинтетического излучения и их характеристики	Лекция № 6. Источники фотосинтетического излучения и их характеристики. Выбор и методика расчета установок для облучения растений. (мультимедиа-лекция)	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		1
	Тема 2. Источники инфракрасного (ИК) излучения и их характеристики	Лекция № 7. Тепловой эффект инфракрасного (ИК) излучения. Источники ИК излучения и их характеристики. Выбор и методика расчета установок для ИК-облучения. (мультимедиа-презентация) Power Point	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		1
	Тема 3. Источники ульт-	Лекция № 7. Источники ультрафиолетового излу-	УК-1 (УК-1.1)		1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	рафиолетового (УФ) излучения и их характеристики	чения (УФ) и их характеристики. Выбор и методика расчета установок для УФ-облучения. (мультимедиа-презентация) Power Point	ОПК-3 (ОПК-3.2)		
		Лабораторная работа № 6. Исследование ультрафиолетовой (УФ) облучательной установки с лампой ДРТ. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 4. Установки комбинированного излучения	Лабораторная работа № 7. Исследование облучательной установки ИКУФ-1. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)	Защита лабораторной работы	2
5.	Раздел 5 «Управление осветительными установками»				4
	Тема 1. Управление осветительными установками	Лекция 8. Назначение и принципы построения систем автоматического управления осветительными установками. Интеллектуальные источники вторичного электропитания для энергосберегающего освещения. Электронные пускорегулирующие аппараты для люминесцентных ламп. Электронные пускорегулирующие аппараты для высокого давления. Устройства управления светодиодными лампами. (с мультимедиа элементами)	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)		2
		Лабораторная работа № 8. Автоматическое управление осветительными и облучательными установками. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1) ОПК-3 (ОПК-3.2)	Защита лабораторной работы	2

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины		
№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Оптическое излучение. Основные понятия и величины»		
1.	Тема 1. Оптическое излучение: природа, понятия, свойства, величины и параметры. Общая характеристика оптического излучения	История развития светотехники как науки. Спектральные характеристики различных материалов (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
2.	Тема 3. Преобразование оптического излучения. Приборы для измерения оптических величин	Законы преобразования оптического излучения. Фотометрические приборы (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
Раздел 2 «Электрические источники оптического излучения»		
3.	Тема 1. Основные характеристики электрических источников излучения	История развития электрических источников света. Классификация электрических источников излучения (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
Раздел 3 «Осветительные установки. Расчет осветительных установок»		
4.	Тема 1. Устройство, классификация и основные характеристики	Устройство, классификация и основные характеристики осветительных приборов (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
5.	Тема 2. Нормирование искусственного освещения. Расчет осветительных установок	Принципы нормирования искусственного освещения. Пространственные характеристики приемников излучения. Расчет освещенности объемных объектов. Работа с таблицами коэффициентов использования светового потока (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
Раздел 4 «Облучательные установки. Расчет облучательных установок»		
6.	Тема 1. Источники фотосинтетического излучения и их характеристики	Моделирование пространственных характеристик растений. Нахождение конструктивных параметров установок по заданным рабочим и наоборот (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
7.	Тема 2. Источники инфракрасного (ИК) излучения и их характеристики	Спектральные характеристики теплового воздействия ИК излучения. Выбор источника ИК излучения. Воздействие УФ излучения на биологические объекты (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
8.	Тема 3. Источники ультрафиолетового (УФ) излучения и их характеристики	Воздействие УФ излучения на биологические объекты (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).
Раздел 5 «Управление осветительными установками»		

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
9.	Тема 1. Управление осветительными установками	Устройства управления светодиодными лампами (УК-1 (УК-1.1); ОПК-3 (ОПК-3.2)).

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется, в основном, традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Светотехника» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия, лабораторные работы;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.
- цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Оптическое излучение: природа, понятия, свойства, величины и понятия. Общая характеристика оптического излучения	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point
2.	Основные характеристики электрических источников излучения. Лампы накаливания. Принципы их работы, общие свойства и классификация.	Технология проблемного обучения (мультимедиа-презентация) Power Point
3.	Разрядные источники излучения, принципы их работы, общие свойства и клас-	Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	сификация. Светодиодные лампы.	
4.	Тепловой эффект инфракрасного (ИК) излучения. Источники ИК излучения и их характеристики. Выбор и методика расчета установок для ИК-облучения.	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point
5.	Источники ультрафиолетового излучения (УФ) и их характеристики. Выбор и методика расчета установок для УФ-облучения.	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point
6.	Исследование электрических и световых характеристик ламп накаливания	ЛР Технология проблемного обучения.
7.	Исследование люминесцентной лампы с балластными сопротивлениями различных видов.	ЛР Технология проблемного обучения.
8.	Исследование электрических и световых характеристик люминесцентных ламп высокого давления типа ДРТ.	ЛР Технология проблемного обучения.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Светотехника» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение лекций, вопросы для защиты лабораторных работ, выполнение обучающе-диагностических тестов в онлайн режиме – <https://sdo.tifacad.ru/course/view.php?id=1226> на платформе Moodle, выполнение расчетно-графической работы.

Промежуточный контроль знаний: зачет с оценкой.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) При изучении дисциплины «Светотехника» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Задачей расчетно-графической работы является закрепление теоретических знаний по дисциплине, развитие навыков самостоятельной работы, навыков поиска (применяя электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru), анализа и представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители).

Расчетно-графическая работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием специализированных информационных материалов. Работа носит расчетно-графический характер. Оформляется расчетно-графическая работа в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel для составления таблиц, диаграмм и вычисления простых и сложных функций.

Примерные темы расчетно-графической работы

1. Расчет электрического освещения в помещении для содержания коров (коровник).
2. Расчет электрического освещения в помещении для содержания свиней (свинарник).
3. Расчет электрического освещения в помещении для содержания кур (птичник).
4. Расчет электрического освещения в помещении для содержания овец (овчарня).
5. Расчет электрического освещения в ремонтной мастерской.

Расчетно-графическая работа по дисциплине «Светотехника» выполняется согласно номеру варианта индивидуального задания выданного преподавателем.

2) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 2 «Электрические источники оптического излучения»

Теме 2. Лампы накаливания

Лабораторная работа № 1. Исследование электрических и световых характеристик ламп накаливания.

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы

1. Сформулируйте законы теплового излучения
2. Устройство и принцип работы лампы накаливания.
3. Почему к концу срока службы лампы накаливания ее световой поток снижается?
4. Каким образом можно уменьшить распыление нити накала?
5. Почему вольт-амперная характеристика нити накала нелинейна?

6. Дайте физическое объяснение зависимостей, полученных при выполнении работы.
7. Почему лампы накаливания с биспиралью имеют более высокую световую отдачу?
8. Дайте сравнительный анализ различных газовых наполнителей ламп.
9. Почему с увеличением напряжения питания срок службы ламп сокращается?
10. Почему отсутствует стробоскопический эффект при питании ламп накаливания переменным током?
11. Что называют освещенностью?
12. Что называют силой света?
13. Каково значение светового КПД ламп накаливания
14. Как и почему световая отдача ламп накаливания зависит от номинальных значений мощности и напряжения?
15. Какие параметры лампы необходимо знать, чтобы определить ее эффективную отдачу?

3) Пример тестового задания для текущего контроля знаний обучающихся (в онлайн режиме – <https://sdo.timacad.ru/course/view.php?id=1226> на платформе Moodle):

По разделу 2 «Электрические источники оптического излучения»

Теме 3. Разрядные источники излучения. Светодиодные лампы

Лабораторная работа №2. Исследование электрических и световых характеристик люминесцентных ламп.

Тест

1. Люминесцентные лампы высокого давления типа ДРЛ наиболее эффективно использовать при освещении:
а) больших открытых пространств;
б) помещений для содержания молодняка животных;
в) вспомогательных помещений;
г) рассадных отделений тепличных хозяйств.
2. Повышение напряжения сети у люминесцентных ламп приводит:
а) к увеличению срока службы, но уменьшению световойдачи;
б) к уменьшению срока службы и увеличению световойдачи;
в) к сокращению срока службы, а световая отдача остается постоянной;
г) к сокращению срока службы, но уменьшению световойдачи.
3. Колба люминесцентной лампы общего назначения заполнена:
а) воздухом и аргоном;
б) аргоном и небольшим количеством ртути;
в) воздухом, аргоном и ртутью.
г) аргоном, ртутью и натрием.
4. Люминесцентные лампы низкого давления типа ЛБ эффективнее использовать при освещении:

- а) больших открытых пространств;
- б) помещений для содержания молодняка животных;
- в) вспомогательных помещений;
- г) рассадных отделений тепличных хозяйств.

5. Газоразрядная неоновая лампа тлеющего разряда включается в сеть переменного тока промышленной частоты:

- а) с индуктивным балластом;
- б) с активным балластом;
- в) с емкостным балластом;
- г) без балласта.

6. Люминесцентные лампы по сравнению с лампами накаливания той же мощности имеют:

- а) меньшую световую отдачу;
- б) большую световую отдачу;
- в) равную световую отдачу.

7. Балластное устройство в виде дросселя LL в схеме включения лампы типа ДРЛ:

- а) обеспечивает требуемый температурный режим;
- б) ограничивает ток дугового разряда;
- в) стабилизирует напряжение сети;
- г) облегчает зажигание лампы.

8. В люминесцентной лампе низкого давления типа ЛБ происходит электрический разряд, который называют:

- а) тихий;
- б) тлеющий аномальный;
- в) тлеющий нормальный;
- г) дуговой.

9. Какой коэффициент запаса принимают для газоразрядных ламп:

- а) $K_3 = 1,15 - 1,7$;
- б) $K_3 = 2,8 - 3,5$;
- в) $K_3 = 1,3 - 2,1$;
- г) $K_3 = 2,0 - 2,5$.

10. Какой срок службы лампы типа ДРЛ:

- а) 3000 – 6000 ч.;
- б) 6000 – 12000 ч.;
- в) 12000 – 15000 ч.;
- г) 2000 – 3000 ч.

11. Какие типы газоразрядных ламп являются наиболее экономичными источниками света:

- а) ДРЛ;
- б) ДНаТ;
- в) ДРИ;
- г) ДКсТ.

12. В маркировке люминесцентных ламп низкого давления буквы ТБ означают:

- а) титаново-белое напыление
- б) тепло-белая
- в) тускло-белая

13. Дуговую ртутную лампу типа ДРФ 1000 используют:

- а) в животноводстве;
- б) в птицеводстве;
- в) в растениеводстве;
- г) в полеводстве.

4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):

1. Оптическое излучение, природа и спектр оптического излучения.
2. Что понимают под отражением, пропусканием и поглощением света?
3. Преобразование оптического излучения в другие виды энергии.
4. Основные энергетические характеристики и единицы их измерения.
5. Телесный угол, определение силы излучения.
6. Виды фотобиологического воздействия.
7. Воздействие оптического излучения на человека.
8. Воздействие оптического излучения на животных и птиц.
9. Воздействие оптического излучения на растения.
10. Основные световые величины и единицы их измерения.
11. Кривая силы света (КСС) источника.
12. Интегральное выражение эффективного потока, измеряемого в энергетических и эффективных единицах.
13. Условия, при которых приемник и источник излучения можно принять за точечные.
14. Приемники излучения, их характеристики: эффективный поток, интегральная, спектральная, относительная спектральная чувствительности.
15. Оптические и светотехнические характеристики тел.
16. Тепловые источники оптического излучения..
17. Основные законы теплового излучения.
18. Характеристики электрических источников излучения.
19. Принцип работы, устройство ламп накаливания.
20. Энергетические характеристики ламп накаливания.
21. Светотехнические характеристики ламп накаливания.
22. Электротехнические характеристики ламп накаливания.
23. Эксплуатационные характеристики ламп накаливания.

24. Принцип действия, устройство, характеристики галогенных ламп накаливания.
25. Влияние отклонения питающего напряжения на светотехнические и эксплуатационные параметры ламп накаливания.
26. Энергетический и световой КПД ламп накаливания.
27. Влияние факторов окружающей среды на работу ламп накаливания.
28. Электрический разряд в газах и парах металла. Формы разрядов.
29. Напряжение зажигания, условия стабилизации дугового разряда.
30. Классификация разрядных источников излучения.
31. Принцип действия разрядных источников излучения.
32. Стабилизация разряда на переменном токе при помощи активного, индуктивного и емкостного сопротивления.
33. Устройство, принцип действия люминесцентной лампы.
34. Основные характеристики и эксплуатационные свойства люминесцентной лампы: световая отдача, яркость, коэффициент пульсации светового потока, стробоскопический эффект.
35. Стартерная схема включения люминесцентной лампы.
36. Бесстартерные схемы включения люминесцентной лампы.
37. Влияние отклонения питающего напряжения на светотехнические и эксплуатационные параметры люминесцентных ламп.
38. Недостатки, преимущества люминесцентных ламп по сравнению с лампами накаливания.
37. Принцип действия, устройство, основные параметры и характеристики ртутных ламп высокого давления (ДРЛ). Схема включения.
38. Принцип действия, устройство, обозначение, основные параметры и характеристики натриевых ламп (ДНаТ). Схема включения.
39. Принцип действия, устройство, обозначение, основные параметры и характеристики металлогалогенных ламп.
41. Регулирование светового потока разрядных ламп.
42. Устройство и принцип действия светодиодных ламп.
43. Понятие цветовой температуры светодиодной лампы. Индекс цветопередачи светодиодных ламп.
44. Устройство и принцип действия безэлектродных ламп, их достоинства и недостатки.
45. Устройство безэлектродных люминесцентных ламп, их достоинства и недостатки.
46. Устройство безэлектродных индукционных люминесцентных ламп, их достоинства и недостатки.
47. Полупроводниковые пускорегулирующие аппараты.
48. Пускорегулирующие аппараты импульсного зажигания с предварительным подогревом электродов.
49. Пускорегулирующие аппараты горячего зажигания с постоянным подогревом электродов.
50. Пускорегулирующие аппараты мгновенного зажигания.
51. Пускорегулирующие аппараты для газоразрядных ламп высокого давления.
52. Системы и виды освещения.

53. Классификация светильников.
54. Основные характеристики светильников.
55. Защитный угол, коэффициент полезного действия светильника.
56. Кривая силы света (КСС) светильника, ее типы.
57. КПД светильника.
58. Нормирование искусственной освещенности в помещениях различного типа.
59. Нормируемые параметры искусственного освещения: освещенность рабочей поверхности, показатель ослепленности, показатель дискомфорта, коэффициент пульсации.
60. Светотехнический расчет осветительных установок.
61. Точечный метод расчета освещенности.
62. Расчет освещенности по методу коэффициента использования светового потока.
63. Расчет освещенности по методу удельной мощности.
64. Электротехнический расчет осветительных установок.
65. Источники ИК-излучения сельскохозяйственного назначения.
66. Выбор рабочих и конструктивных параметров ИК облучателей, методика их расчета.
67. Источники УФ-излучения сельскохозяйственного назначения.
68. Выбор рабочих и конструктивных параметров облучателей УФ излучения, методика их расчета.
69. Облучательные установки в растениеводстве. Выбор рабочих и конструктивных параметров, методика их расчета.
70. Типы преобразователей используемых для питания разрядных и светодиодных ламп.
71. Способы регулирования светового потока светодиодных ламп и в чем их различие.
72. Электронные пускорегулирующие аппараты для люминесцентных ламп.
73. Электронные пускорегулирующие аппараты для ртутных, натриевых и металлогалогенных ламп высокого давления.
74. Устройства управления светодиодными лампами.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Светотехника» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения (зачета с оценкой)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**7.1 Основная литература**

1. Баев, В.И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению [Текст]: учебное пособие для академического бакалавриата / В.И. Баев.– 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019.– 195 с. – Серия: Бакалавр, Академический курс.

2. Боцман, В.В. Светотехника и электротехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Боцман. – Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина,– СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 139 с. (дата обращения: 28.10.2022).
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123351>

3. Моисеев, А. П. Светотехника и электротехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Моисеев, А. В. Волгин, Л. А. Лягина. — Саратов: Саратовский ГАУ, 2017. — 130 с. — Текст : электронный // Лань: — URL: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/137520> (дата обращения: 28.10.2022).

7.2 Дополнительная литература

1. Баев, В.И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. И. Баев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. – Москва.: Юрайт, 2021. – 220 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471858>

2. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст]: учебное пособие для вузов /Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2008. – 344 с.

3. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст]: учебное пособие для вузов /Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2006. – 344 с.

4. Башилов, А.М. Компьютерные светотехнические расчеты [Текст]: методические рекомендации /А.М. Башилов, И.А. Королев, О.А. Косицын, Я.Г. Митягина. – М.; ФГОУ ВПО МГАУ, 2009. – 52 с.

5. Живописцев, Е.Н. Электротехнология и электрическое освещение [Текст]: учебное пособие / Е.Н. Живописцев, О.А. Косицын. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990.– 303 с.

6. Косицын, О.А. Светотехника. Источники оптического излучения [Текст]: методические рекомендации к лабораторным работам / О. А. Косицын, Г.С. Суетинов – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2004. – 24 с.

7. Косицын, О.А. Светотехника. Задачи и примеры решения [Текст]: методические рекомендации для самостоятельного изучения дисциплины/ О.А. Косицын. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2005. – 16 с.

8. Рудых, А. В. Электрооборудование. Светотехника и электротехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Рудых. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2013. — 124 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156820> (дата обращения: 28.10.2022).

9. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития [Текст]: научное издание / В.Ф. Федоренко В.Ф., Н.П. Мишуrow, Д.С. Булгакин, В.Я. Гольпякин, И.Г. Голубев – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. – 314 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. СНиП23-05-95. Естественное и искусственное освещение (СП 52.13330.2010)

2. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*

3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» (с изменениями на 15 марта 2010 года).

4. ГОСТ 2.755–87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

5. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. 6-е изд. и 7-е изд. – Новосибирск: Норматика, 2019. – 462 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Светотехника» являются лекции, лабораторные работы, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся в группах, лабораторные работы в подгруппах. По курсу предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

На лекциях излагается теоретический материал, лабораторные работы проводятся для закрепления теоретических знаний.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

В учебном процессе рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др., Интернет, электронные ресурсы технических библиотек,

а также интернет-ресурсы:

1. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате. pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ).
2. Издательский центр «Академия» <http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ).
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com> (открытый доступ).
4. Светотехника light&engineering <https://l-e-journal.com> (открытый доступ)
5. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com> (открытый доступ).
6. Википедия - свободная энциклопедия <https://ru.wikipedia.org> (открытый доступ).
7. Тестирование светодиодных ламп <http://lamptest.ru> (открытый доступ).
8. Докипедия - коллекции документов <https://dokipedia.ru> (открытый доступ).
9. Техэксперт - электронный фонд правовой и нормативно-технической информации <http://docs.cntd.ru> (открытый доступ).
10. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт российской государственной библиотеки) (открытый доступ).
11. <http://www.cnsnb.ru/elbib.shtm> (электронная библиотека ЦНСХБ) (открытый доступ).
12. Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова www.library.timacad.ru/ (открытый доступ).
13. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/> (открытый доступ).
 14. <https://psytests.org/iq/shtur/shturA-run.html>
 15. <https://portal.timacad.ru>
 16. <https://onlinetestpad.com/vmptgicdboani>
 17. <https://www.mentimeter.com/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 1 «Оптическое излучение. Основные понятия и величины»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesc	2020
		Power Point	Презентация	Microsoft	2016
		Mentimeter	https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени		
					2014
2.	Раздел 2 «Электрические источники оптического излучения»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesc	2020
		Power Point	Презентация	Microsoft	2016
		Mentimeter	https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени		
					2014
3.	Раздел 3 «Осветительные установки. Расчет осветительных установок»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesc	2020
		Power Point	Презентация	Microsoft	2016
		Mentimeter	https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени		
					2014
4.	Раздел 4 «Облучательные установки. Расчет облучательных установок»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesc	2020
		Power Point	Презентация	Microsoft	2016

	Mentimeter	https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	2014
--	------------	--	------

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

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория № 306	Компьютерный класс тип 2: компьютеров – 24 шт., проектор Acer H6517ST – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт.
Корпус № 24, аудитория № 309	Лаборатория «Светотехника» Лабораторные стенды: Лабораторный стенд «Светотехника- источники света и светильники, эффективность и энергосбережение», исполнение стендовое с ноутбуком, СТ-ИСЭ-СН - 3 шт. инв. № 410124000603068 Состав: 1. Модуль «СВЕТОТЕХНИКА» - 1 шт. 2. Модуль «СВЕТИЛЬНИКИ» - 1 шт. 3. Модуль «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ» - 1 шт. 4. Отделение источников света: - Комплект электрических ламп - 1 шт. - Комплект светильников - 1 шт. - Комплект фотометрических датчиков - 1 шт. - Комплект измерительного оборудования – 1 шт. - Спектроколориметр - 1 шт. - Ноутбук - 1 шт. - Лабораторный стол - 1 шт. - Комплект силовых кабелей. Лабораторный стенд «Исследование работы люминесцентных ламп» инв. № 64545. Для исследования показателей работы люминесцентных ламп: 1. Люминесцентная лампа 18 Вт 2. ЛАТР (трансформатор напряжения) 0-250 В 3. Вольтметр 0-250 В 4. Вольтметр 0-10 В 5. Амперметр. 6. Ваттметр. 7. Люксметр.

	8. Термометр воздушный. 9. Воздушный нагреватель. 10. Автоматический выключатель. Лабораторный стенд «Исследование люминесцентных ламп с различными видами пускорегулирующей аппаратуры» инв. № 64546. 1. Люминесцентная лампа 18 Вт. 2. Вольтметр. 3. Амперметр. 4. Контактторы. 5. ЭМПРА . 6. ЭПРА. 7. Люксметр. 8. Автоматический выключатель Лабораторный стенд «Исследование светотехнических характеристик различных источников излучения» инв. № 64547. Для исследования работы ламп накаливания и исследования светотехнических характеристик источников излучения: 1. Лампа накаливания общего назначения 60 Вт. 2. Галогенная лампа накаливания 53 Вт. 3. Компактная люминесцентная лампа 15 Вт. 4. Светодиодная лампа 7 Вт. 5. ЛАТР . напряжение 0-250 В. 6. Амперметр. 7. Люксметр. 8. Автоматический выключатель.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом.	
Общежития № 4, № 5. Комнаты для самоподготовки.	

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Светотехника» студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при разработке осветительных и облучательных установок в сельскохозяйственном производстве.

Полученные знания необходимы студенту для успешной работы по направлению подготовки.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия пред-

ставлены следующими видами и проведением текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);
лабораторные работы (занятия семинарского типа);
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
самостоятельная работа обучающихся;
занятия иных видов и проведение текущего контроля успеваемости.
На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Светотехника» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на *лекциях*. Самостоятельно производить расчеты элементов светотехнических установок с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Используя информационные технологии, знакомиться с существующими системами освещения и облучения. Организовать электронное хранилище информации по своей специальности и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. К выполнению *лабораторной* работы необходимо заранее самостоятельно изучить теоретический материал указанный преподавателем литературы: учебники, лекции, методические указания, а также по методическим указаниям подготовить протокол для проведения экспериментальных исследований. Подготовить ответы на контрольные вопросы, предложенные преподавателем к защите данной лабораторной работе. На лабораторных работах необходимо обдуманно выполнять задания, произвести расчеты, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день ее выполнения или ближайшее время.

Максимально использовать возможности практик: учебной практики «Профилирующая (агротехнологическая) практика» и производственной «Технологической» практики для предметного изучения всех доступных, имеющихся на предприятии, автоматизированных светотехнических систем в технологических процессах АПК.

Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агропроммаш», «Золотая осень», «Интерсвет» и др.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (расчетно-графической работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Расчетно-графическую работу выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возник-

новении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Светотехника», согласно структуре, являются лекции, лабораторные работы, консультации и самостоятельная работа студентов.

Преподавание дисциплины «Светотехника» требует особых методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов:

1. Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения.

2. Желательно содержание разделов с описанием технических средств и устройств светотехнических установок сопроводить демонстрацией реальных источников излучения и физических моделей.

3. Демонстрацию светотехнических средств, следует производить с помощью слайдов и элементов компьютерной графики, а также различных компьютерных фильмов. Продолжительность фильмом рекомендуется не более 5-7 минут.

4. Лабораторные работы рекомендуется проводить в специализированной учебной лаборатории «Светотехника».

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Например, при проведении практических занятий первый час занятия – в форме показа преподавателем методики решения типовой задачи. Второй час каждого занятия проводится в интерактивной форме. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по осветительным и облучательным установкам, средствам механизации и электрификации технологических процессов.

При проведении зачета с оценкой могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов зачета с оценкой служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

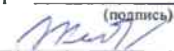
Программу разработали:

Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор



(подпись)

Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.26 «Светотехника»
ОПОП ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность
Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы (квалификация
выпускника – бакалавр)

Загинайловым Владимиром Ильичом, профессором кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Светотехника» ОПОП ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в институте механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин (разработчики – Сторчевой Владимир Федорович, профессор, доктор технических наук и Кабдин Николай Егорович, доцент, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Светотехника» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Светотехника» закреплено 2 компетенции (2 индикатора достижения компетенций). Дисциплина «Светотехника» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Светотехника» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Светотехника» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Светотехника» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (вопросы при защите лабораторных работ, участие в тестировании, выполнение расчетно-графической работы.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины, включенной в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 13.03.01 *Теплоэнергетика и теплотехника*.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

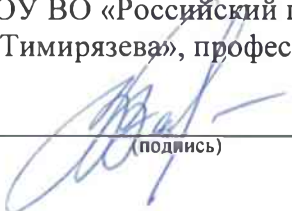
12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 9 наименований, периодическими изданиями – 4 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 17 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 13.03.01 *Теплоэнергетика и теплотехника*. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Светотехника» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Светотехника».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Светотехника» ОПОП ВО по направлению 13.03.01 *Теплоэнергетика и теплотехника*, направленность *Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы* (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Сторчевым В.Ф., профессором, доктором технических наук и Кабдиным Н.Е., доктором, кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Загинайлов В.И., профессор кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», профессор, доктор технических наук


_____ « 28 » июля _____ 2023 г.
(подпись)