

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт Инженерных систем и энергетики
Кафедра Системоэнергетика

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.
«28» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.
«28» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Светотехника

ФГОС ВО

по направлению подготовки *35.03.06 Агроинженерия*
(код, наименование)

Направленность (профиль) *Электрооборудование и электротехнологии в АПК*

Курс *4*

Семестр (ы) *7, 8*

Форма обучения *заочная*

Квалификация выпускника *бакалавр*



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИЕ: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составитель: Заплетина А.В., к.т.н.; 19.01.2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия от 23.08.2017 г. № 813 и профессионального стандарта Специалист в области механизации сельского хозяйства от 02.09.2022 г. №555н

Программа обсуждена на заседании кафедры Системоэнергетика, протокол от 27.02.2025 г. № 6

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор М.П. Баранова, 27.02.2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 27.03.2025 г. № 7

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент Носкова О.Е., 27.03.2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 27.03.2025 г.

Оглавление

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ	11
ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	16
<i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....</i>	<i>16</i>
<i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	<i>18</i>
<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....</i>	<i>18</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	19
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	21
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	21
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	23
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	23

Аннотация

Дисциплина **Светотехника** относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики (ИИС и Э) кафедрой системоэнергетики.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, а именно:

ПК-1 – Способность участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам составлять их описание и формулировать выводы;

ПК-3 – Способность осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

ПК 4 – Способность участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий и проводить сравнительную энергетическую и технико-экономическую оценки проектных решений;

ПК – 5 Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности с применением современных цифровых систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических основ преобразования электроэнергии в оптическом излучении; освоением инженерных методов расчета установок; получением основных знаний по использованию осветительных и облучательных установок.

Преподавание предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ,

промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, а также курсовая работа.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет четыре зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные часы (4 часов), лабораторные занятия (10 часов), самостоятельная работа (126 часов).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина включена в ОПОП направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Светотехника» являются: Физика (электромагнитные волны, виды спектров); теоретические основы электротехники (цепи с реактивными элементами); высшая математика (интегральные вычисления).

Целью дисциплины «Светотехника» является подготовка специалистов высокой квалификации, способных выполнять задачи, связанные с проектированием, монтажом и эксплуатацией установок освещения и облучения.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основным понятиям и законам светотехники, выполнять расчеты освещенности основными методами, а также основным этапам проектирования;
- научить студентов проектировать и рассчитывать электрическое освещение помещений сельскохозяйственного и бытового назначения применительно к профилю подготовки;

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и содержание компетенции	Индекс компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 – Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам составлять их описание и формулировать выводы	ИД-1 ПК-1 - Участвует в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам ИД-2 ПК-1 - Оценивает с использованием современных научно-обоснованных методик	Знать: нормативные правовые акты своды правил по естественному и искусственному освещению. Основные

	техническое и функциональное состояние систем энергоснабжения, силового энергетического оборудования, электротехнических установок и средств автоматизации ИД-3 ПК-1- Проводит статистическую обработку результатов опытов, обобщает результаты опытов и формулирует выводы	положения действующих технических регламентов и законов о техническом регулировании, применительно к источникам света Уметь: оформлять специальную документацию в области проектирования и заполнения светотехнических ведомостей. Осуществлять производственный контроль параметров технического состояния источников света в соответствии с действующими стандартами и требованиями.
ПК-3 – Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 ПК-3 - Осуществляет эксплуатацию систем электроснабжения, силового и электротехнического оборудования, машин и установок предприятий промышленного, коммунально-бытового и сельскохозяйственного назначения, их монтаж и наладку ИД-2 ПК-3 - Осуществляет проверку работоспособности и настройку электротехнического оборудования, определяет режимы системы электроснабжения и параметры осветительных, облучательных и электротехнологических установок ИД-3 ПК-3 - Использует методики современных монтажных работ, наладки машин и установок, управляет режимами работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов на предприятиях сельскохозяйственного назначения	Владеть: навыками применения светотехнических расчетов, и опытом выполнения светотехнических расчетов Методами контроля и навыками использования приборов по оценке технического состояния источников света
ПК 4 – Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий и проводить сравнительную энергетическую и технико-экономическую оценки проектных решений	ПК- 4.1 - Участвует в проектировании систем электрификации, энергообеспечения и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий ПК-4.2 - Выполняет расчет и выбор токопроводящих элементов внутренних и внешних электропроводок электроустановок, оформляет проектные решения в соответствии с современными требованиями науки и техники ПК- 4.3 - Проводит сравнительную энергетическую и технико-экономическую оценки проектных решений	
ПК – 5 Способен реализовывать	ПК- 5.1 - Способен использовать математические модели и теории	

<p>современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности с применением современных цифровых систем</p>	<p>при изучении, анализе и прогнозировании процессов электрификации, энергоснабжения и автоматизации предприятий сельскохозяйственного назначения с применением профессионального программного обеспечения ПК-5.2 - Осуществляет обоснованный выбор применяемых информационных технологий и программное обеспечение в соответствии с поставленной профессиональной задачей ПК-5.3 - Понимает принципы работы и демонстрирует знания и умения работы с современными информационными технологиями</p>	
--	---	--

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 7	№ 8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	6	138
Контактная работа	0,4	14	4	10
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		4	4	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		10/2		10/2
Самостоятельная работа (СРС)	3,6	130	2	128
в том числе:				
курсовая работа (проект)	1	36		36
самостоятельное изучение тем и разделов		80	2	78
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний		10		10
подготовка к зачету		4		4
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена				
Вид контроля:				Зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Общие вопросы оптических излучений.	41	1	2	38
Модульная единица 1.1 Общие вопросы искусственного освещения.		0,25	0,5	14
Модульная единица 1.2 Возникновение и преобразование ОИ.		0,5	1	14
Модульная единица 1.3 Электрические измерения, метрология		0,25	0,5	10
Модуль 2 Электрические источники оптического излучения.	35,5	1	2,5	32
Модульная единица 2.1 Тепловые источники света.		0,5	1	16
Модульная единица 2.2 Газоразрядные источники света, полупроводниковые источники света.		0,5	1,5	16
Модуль 3 Осветительные установки (ОУ).	36	1	3	32
Модульная единица 3.1 Обеспечение видимости, нормирование освещенности, качественные характеристики осветительных установок.		0,25	1,5	10
Модульная единица 3.2 Проектирование освещения, методы расчетов.		0,25	0,75	12
Модульная единица 3.3 Проектирование электротехнической части осветительных установок.		0,5	0,75	10
Модуль 4 Облучательные установки (ОБУ).	31,5	1	2,5	28
Модульная единица 4.1 Облучательные установки в сельском хозяйстве, принципы расчета.		0,5	1	8
Модульная единица 4.2 Ультрафиолетовые облучательные		0,25	0,5	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (CPC)
		Л	ЛПЗ	
установки.				
Модульная единица 4.3 Облучательные установки для выращивания растений.		0,25	1	10
ИТОГО	144	4	10	130

Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Общие вопросы оптических излучений. В данном модуле рассматриваются основные вопросы оптического излучения, понятия и определение, роль оптического излучения в масштабах планеты, определение понятия светотехника ее роль и влияние на сельскохозяйственные объекты.

Модульная единица 1.1 Общие вопросы искусственного освещения. В данной модульной единице дисциплины рассматривается предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров сельскохозяйственного производства. Краткий очерк развития искусственного освещения.

Модульная единица 1.2 Возникновение и преобразование ОИ. В данной модульной единице дисциплины рассматриваются физические основы и характеристики оптического излучения. Спектр излучения. Величины оптического излучения. Видимое и оптическое излучение. Фотобиологическое действие оптических излучений. Энергетические величины излучения.

Модульная единица 1.3 Электрические измерения, метрология. В данной модульной единице дисциплины рассматриваются приборы для измерения видимых излучений. Приборы для измерения для ультрафиолетовых излучений. Тепловые измерительные приемники излучений и приборы с их использованием.

Модуль 2 Электрические источники оптического излучения. В данном модуле рассматриваются световые приборы, классификация. Светотехнические характеристики СП. Энергетические характеристики. Характеристики безопасности. Характеристики надежности работы. Система обозначений и маркировка.

Модульная единица 2.1 Тепловые источники света. Законы теплового излучения. Характеристики электрических источников излучения. Галогенные лампы накаливания. Источники ИК-излучения сельскохозяйственного назначения.

Модульная единица 2.2 Газоразрядные источники света, полупроводниковые источники света. В данной модульной единице дисциплины рассматриваются разрядные источники излучения низкого давления. Классификация разрядных источников излучения. Принцип действия. Зажигание и стабилизация разряда в лампах. Особенности электрического разряда в газах и парах металлов. Работа разрядных ламп на переменном токе. Люминесцентные лампы. Компактные люминесцентные лампы. Устройство принцип полупроводниковых полупроводниковых приборов, светодиодные источники света.

Модуль 3 Осветительные установки (ОУ). В данном модуле рассматриваются осветительные установки их определение, классификация, характеристики осветительных установок. Энергетические характеристики. Характеристики безопасности. Характеристики надежности работы. Система обозначений и маркировка.

Модульная единица 3.1 Обеспечение видимости, нормирование освещенности, качественные характеристики осветительных установок. В данной модульной единице дисциплины рассматриваются выбор нормированной освещенности и коэффициента запаса. Количественные характеристики света: освещенность, яркость, коэффициент естественного освещения (KEO). Качественные характеристики: распределение яркости в поле зрения и неравномерность освещенности на поверхностях объектов и в пространстве; контрастность освещения и контраст светотени; направление

световых потоков; спектральный состав излучения источников света, их цветопередача; динамика освещения.

Модульная единица 3.2 Проектирование освещения, методы расчетов. В данной модульной единице дисциплины рассматриваются вопросы проектирования осветительных установок, методы расчетов: точечный, коэффициента использования светового потока, удельной мощности.

Модульная единица 3.3 Проектирование электротехнической части осветительных установок. В данной модульной единице дисциплины рассматриваются выбор мощности и источников питания, места ввода и установки распределительных щитов, компоновка осветительной сети, расчет токов и выбор аппаратуры управления и защиты.

Модуль 4 Облучательные установки (ОбУ)., В данном модуле рассматриваются специальные облучательные установки их определение, классификация, характеристики облучательных установок. Энергетические характеристики. Характеристики безопасности. Характеристики надежности работы. Система обозначений и маркировка.

Модульная единица 4.1 Облучательные установки в сельском хозяйстве, принципы расчета. В данной модульной единице рассматривается проектирование сельскохозяйственных облучательных установок. Расчет облучательных установок.

Модульная единица 4.2 Ультрафиолетовые облучательные установки. В данной модульной единице рассматриваются специальные источники оптического излучения: обогрева животных, обеззараживания воздуха, жидкостей и сельхозпродуктов., животных и птицы при обогреве и ультрафиолетовом облучении, при дезинфекции и дезинсекции.

Модульная единица 4.3 Облучательные установки для выращивания растений. В данной модульной единице рассматриваются специальные источники оптического излучения: для растениеводства, технологии облучения сельскохозяйственных объектов: рассады и плодоносящих растений

Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общие вопросы оптических излучений.		Зачет с оценкой	1
	Модульная единица 1.1 Общие вопросы искусственного освещения.	Лекция № 1. Планетарная роль естественного оптического излучения (ОИ). Солнечное излучение как энергетическая основа сельского хозяйства. Светотехника как наука и область техники, ее роль в решении	Зачет с оценкой	0,25

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		хозяйственных и бытовых проблем.		
	Модульная единица 1.2 Возникновение и преобразование ОИ.	Лекция № 2. Возникновение и преобразование ОИ. Взаимодействие ОИ с биологическими объектами. Спектральные и пространственные характеристики приемников ОИ. Система энергетических величин. Распределение потока на плоскости и в пространстве.	Зачет с оценкой	0,5
	Модульная единица 1.3 Электрические измерения, метрология.	Лекция № 3. Светотехнические измерения. Метрология в светотехнике. Измерительные фотоприемники. Измерение интегральных и эффективных величин.	Зачет с оценкой	0,25
2.	Модуль 2. Электрические источники оптического излучения.		Зачет с оценкой	1
	Модульная единица 2.1 Тепловые источники света.	Лекция № 1. Историческая справка. Общая классификация источников ОИ. Законы теплового излучения. Лампы накаливания: устройство, основные характеристики (энергетические, оптические, эксплуатационные), область применения.	Зачет с оценкой	0,5
	Модульная единица 2.2 Газоразрядные источники света, полупроводниковые источники света.	Лекция № 2. Особенности электрического разряда в газах и парах металлов. газоразрядные источники излучения.	Зачет с оценкой	0,5
3.	Модуль 3. Осветительные установки (ОУ).		Зачет с оценкой	1
	Модульная единица 3.1 Обеспечение видимости, нормирование освещенности, качественные характеристики осветительных установок.	Лекция № 1. Условия видимости и их обеспечение. Принципы нормирования освещенности. Качественные характеристики ОУ.	Зачет с оценкой	0,25
	Модульная единица 3.2 Проектирование освещения, методы расчетов	Лекция № 2. Осветительные приборы Лекция № 3. Методы светотехнического расчета и их особенности.	Зачет с оценкой	0,25

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 3.3 Проектирование электротехнической части осветительных установок.	Лекция № 4. Проектирование электрического освещения. Исходные данные для проекта. Выбор и расчет размещения светильников. Лекция № 5. Электротехническая часть оу. Особенности использования рлнд и рлвд. Компоновка осветительных сетей. Расчет и выбор сечений кабелей. Особенности выбора аппаратов управления и защиты. Регулирование напряжения в осветительных сетях.	Зачет с оценкой	0,5
4.	Модуль 4. Облучательные установки (ОбУ).		Зачет с оценкой	1
	Модульная единица 4.1 Облучательные установки в сельском хозяйстве, принципы расчета.	Лекция № 1. Использование обу в с/х производстве. Обзор обу и общие принципы их расчета. Геометрические модели растений и животных, их пространственные характеристики.	Зачет с оценкой	0,5
	Модульная единица 4.2 Ультрафиолетовые облучательные установки	Лекция № 2. Обу ультрафиолетового излучения (витальные, бактерицидные) и особенности их расчета.	Зачет с оценкой	0,25
	Модульная единица 4.3 Облучательные установки для выращивания растений.	Лекция № 3. Обу для выращивания растений (тепличные, стеллажные, камерные) и особенности их расчета.	Зачет с оценкой	0,25

Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общие вопросы оптических излучений.		Ответы на вопросы, защита ЛР	2
	Модульная единица 1.1	Вводное занятие. Техника	Ответы на	0,5

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид² контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Вводное занятие, техника безопасности.	безопасности. Вводный инструктаж	вопросы	
	Модульная единица 1.2 Возникновение и преобразование ОИ.	Работа №10. Определение освещенности помещения опытным и расчетным путем.	Защита ЛР	1
	Модульная единица 1.3 Электрические измерения, метрология	Изучение измерительных приборов лаборатории. Проведение пробных измерений, определение погрешностей шкалы измерения заполнение таблиц.	Защита ЛР	0,5
2.	Модуль 2. Электрические источники оптического излучения.		Защита ЛР	2,5
	Модульная единица 2.1 Тепловые источники света.	Работа №1 Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания общего назначения Работа № 2 Исследование светотехнических и электрических характеристик галогенных ламп	Защита ЛР	0,5 0,5
	Модульная единица 2.2 Газоразрядные источники света, полупроводниковые источники света.	Работа №3 Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных компактных ламп с электромагнитной и электронной ПРА. Работа №4 Исследование светотехнических и электрических характеристик энергосберегающих ламп. Работа №5 Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп	Защита ЛР	0,5 0,5 0,5
3.	Модуль 3. Осветительные установки (ОУ).		Защита ЛР	3
	Модульная единица 3.1 Обеспечение видимости, нормирование освещенности,	Работа №6 Экспериментальное определение основных характеристик светильников и облучателей. Работа №7 Исследование	Защита ЛР	0,25

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид² контрольного мероприятия	Кол- во часов
	качественные характеристики осветительных установок.	работы схемы энергосбережения с датчиком Движения Работа №8 Исследование дуговой ртутной люминесцентной лампы высокого давления типа ДРЛ. Работа №9 Исследование дуговой натриевой лампы типа ДНаТ.		0,25 0,5 0,5
	Модульная единица 3.2 Проектирование освещения, методы расчетов	Работа №10. Экспериментальное определение основных характеристик светильников и облучателей. Точечный метод расчета Метод коэффициента использования светового потока	Защита ЛР Решение задачи	0,5 0,25
	Модульная единица 3.3 Проектирование электротехнической части осветительных установок.	Работа № 11 Исследование работы схемы энергосбережения с универсальным реле, совмещающим функции реле напряжения, фотореле и реле времени. Компоновка осветительной сети, Выбор марки провода и способа прокладки осветительной сети, Выбор щитков, Выбор автоматических выключателей.	Защита ЛР Решение задачи	0,5 0,25
4.	Модуль 4. Облучательные установки (ОБУ).		Защита ЛР	2,5
	Модульная единица 4.1 Облучательные установки в сельском хозяйстве, принципы расчета.	Работа №12 Исследование работы схемы энергосбережения со светорегулятором. Методика расчета облучательной установки	Защита ЛР Решение задачи	0,5 0,5
	Модульная единица 4.2 Ультрафиолетовые облучательные установки	Работа №13 Исследование светотехнических и электрических характеристик УФ лампы.	Защита ЛР	0,5
	Модульная единица 4.3 Облучательные установки для выращивания растений.	Работа №14 Исследование работы схемы энергосбережения со Светорегулятором Работа №15 Исследование	Защита ЛР	0,5 0,5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		освещённости и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении		

Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (CPC) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и лабораторные (48 часов). Самостоятельная работа (80 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через, тестирование, выполнение лабораторных работ, выполнение курсовой работы. Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=3084> Форма контроля – зачет с оценкой.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовиться к лабораторным работам. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для CPC;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение курсовой работы;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Общие вопросы оптических излучений.		38
	Модульная единица 1.1 Общие вопросы	Методы измерений электрических и неэлектрических величин. Условные обозначения	14

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	искусственного освещения.	в схемах.	
	Модульная единица 1.2 Возникновение и преобразование ОИ.	Преобразование излучений оптическими средами. Характеристики преобразования излучения: световые коэффициенты.	14
	Модульная единица 1.3 Электрические измерения, метрология	Новые источники света и тенденции их развития. Электрические измерительные приборы.	10
2.	Модуль 2 Электрические источники оптического излучения.		32
	Модульная единица 2.1 Тепловые источники света.	Новые светильники и осветительные устройства	16
	Модульная единица 2.2 Газоразрядные источники света, полупроводниковые источники света.	Спектральное распределение потоков излучения источника. Облучение объемных тел. Системы эффективных величин.	16
3.	Модуль 3 Осветительные установки (ОУ).		32
	Модульная единица 3.1 Обеспечение видимости, нормирование освещенности, качественные характеристики осветительных установок.	Разрядные лампы низкого и высокого давления, их типы, схемы включения и основные характеристики.	10
	Модульная единица 3.2 Проектирование освещения, методы расчетов	Эксплуатация осветительных и облучательных установок, экологические вопросы. Проектирование архитектурного, аварийного, промышленного освещения.	12
	Модульная единица 3.3 Проектирование электротехнической части осветительных установок.	Электроснабжение осветительных установок. Компенсация реактивной мощности в осветительных установках.	10
4.	Модуль 4 Облучательные установки (ОбУ).		28
	Модульная единица 4.1 Облучательные установки в сельском хозяйстве, принципы расчета.	Облучательные установки инфракрасного нагрева (климатические, лечебные, сушильные) и особенности их расчета.	8
	Модульная единица 4.2 Ультрафиолетовые облучательные	УФ установки для обеззараживания воды. УФ установки для животных и птиц.	10

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	установки Модульная единица 4.3 Облучательные установки для выращивания растений.	Виды УФ установок. Особенности использования УФ установок для дозации растений.	10
ВСЕГО			130

Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1	Склад переработки семенного материала	1-3
2	Коровник боксовый без дойки в стойлах	1-3
3	Коровник с дойкой в стойлах	1-3
4	Свинярник разовых свиноматок	1-3
5	Мастерская по ремонту электрооборудования, тракторов, автомашин	1-3
6	Телятник с родильным залом	1-3
7	Свинярник-маточник (с подсосными поросятами)	1-3
8	Телятник-профилакторий	1-3
9	Инкубаторная станция	1-3
10	Овощехранилище (фруктохранилище)	1-3
11	Проектирование электрического освещения соответствующего теме ВКР	1-3

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
ПК-1 – Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по	№ 1-8	№ 1-15	№ 1-11	Решение задач, курсовая работа, итоговое тестирование, зачет с

стандартным методикам составлять их описание и формулировать выводы				
ПК-3 – Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	№ 1-8	№ 1-15	№ 1-11	Решение задач, курсовая работа, итоговое тестирование, зачет с оценкой.
ПК 4 – Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий и проводить сравнительную энергетическую и технико-экономическую оценки проектных решений	№ 1-8	№ 1-15	№ 1-11	Решение задач, курсовая работа, итоговое тестирование, зачет с оценкой.
ПК – 5 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности с применением современных цифровых систем	№ 1-8	№ 1-15	№ 1-11	Решение задач, курсовая работа, итоговое тестирование, зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература

1. Виноградов, А. В. Светотехника и электротехнология. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / А. В. Виноградов, М. В. Бородин. — Орел : ОрелГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Электротехнология — 2013. — 23 с.
2. Кунгс Я.А., Светодиодное освещение технологических и жилых помещений агропромышленного комплекса, Красноярск: КрасГАУ, 2010.- 144с.

Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ
 Кафедра Системоэнергетики Направление подготовки _35.03.06 «Агронженерия»
 Дисциплина Светотехника

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе				
				Год издания	Вид издания	Печ.	Элекгр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	
Лекции ЛПЗ СРС	Светотехника и электротехнология. Курсовое и дипломное проектирование	Виноградов А.В., Бородин М.В.	Орел : ОрелГАУ	2013	+	+	+	+	+	+	Эл ресурс Http://lanbook.com/ book/71212
Лекции ЛПЗ СРС	Светодiodное освещение технологических и жилых помещений агропромышленного комплекса	Кунгс Я.А., Паникаев Р.А., Цутлесонк Н.В.	Красноярский ГАУ	2010	+	+	+	+	+	2	2+ИРБИС

Директор Научной библиотеки 
Зорина Р.А.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
4. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
5. Энциклопедия электрического освещения
https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/ELEKTRICHESKOE_OSVESHCENIE.html.
6. Школа электрика. Освещение <http://electricalschool.info/main/lighting/>.
7. Журнал «Светотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://l-e-journal.com/>.
8. Русский свет: каталог продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russvet.ru/company/>.

Программное обеспечение

1. Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия)
2. Офисный пакет Office 2007 Russian Open License Pack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008)
3. MS Open License Office Access 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)
5. Свободно распространяемое программное обеспечение: Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования),
6. Notepad++, Офисный пакет LibreOffice 6.2.1.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Контроль и оценка знаний студентов осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля и оценке знаний студентов.

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

Текущая аттестация студентов, которая производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- работа в электронной образовательной системе Moodle
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой (включает в себя защиту восьми лабораторных работ, работа в электронной системе Moodle), защита курсовой работы.

По дисциплине «Светотехника» видом итогового контроля является зачет с оценкой.

Оценивание студентов проводится по следующим позициям: освоение теоретического курса (посещение лекции и написание опорных конспектов) – 2 балла за 2 академических часа; защита лабораторной работы – 2 балла за одну защищенную работу. При посещении всех занятий и выполнении лабораторных работ студент к окончанию семестра наберет 60 баллов.

Выставление зачета проводится по результатам работы студента в течение семестра.

Общий рейтинг-план дисциплины приведен ниже:

Таблица 10

Рейтинг-план для оценки знаний студентов

Модуль	Максимально возможный балл по видам работ						Итого	
	Текущая работа				Аттестация			
	Освоение теоретического курса (лекции)	Защита лабораторных работ	Решение задач	Посещение лекционных занятий	Посещение лабораторных занятий	Зачет (итоговое тестирование)		
M ₁	1	2	1,5	4	6	-	15	
M ₂	1	2,5	1,5	4	6	-	15	
M ₃	1	3	1,5	4	6	-	15	
M ₄	1	2,5	1,5	4	6	-	15	
Зачет	-		-	-	-	40	40	
Итого	4	10	6	16	24	40	100	

Для допуска к *промежуточному контролю* студент должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации **60** баллов.

Студенты, пропустившие лабораторно-практические или лекционные занятия должны представить конспект лекций и выполнить лабораторные работы и в обязательном порядке представить отчет. Форма отчетности – отчет по лабораторной работе или наличие решенных задач, правильность выполнения которых проверяет преподаватель. Студенты, не имеющие пропусков занятий, но желающие набрать большее количество баллов при модульно-рейтинговой оценке полученных знаний могут получить вариант задания у преподавателя. Академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой: 100 -87 баллов - 5 (отлично); 86 – 73 балла - 4 (хорошо); 72 – 60 балла - 3 (удовлетворительно).

Любой вид занятий по дисциплине «Светотехника» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в *фонде оценочных средств* по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1-20 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, лавки, меловая доска.

2-7 Лаборатория Электроосвещения и облучения. Специализированные лабораторные стенды; по исследованию осветительных установок – 10 шт., Преобразователь ППТ220-63, Осциллограф 3015, Люксметр Testo 540, Светильники, лампы (ЛН, ЛЛ, КЛЛ, МГЛ, ДНаТ, ДРЛ, СД), Монохроматор МУМ, Анализатор качества электроэнергии Mi2592, Люксметр ТКА-Люкс, Светодиодные лампы T8 600mm – 950 Lm., Типовой комплект "Светотехника источники света эффективность и энергосбережение", Проектор Acer X1130P,DLP,SVGA 800*600,3D,EcoPro,Zoom, Экран ScreenMedia183x.A 1-20 Стационарная мультимедийная установка, компьютер.

1-19 Компьютерный класс; Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер, компьютеры с выходом в интернет;

1-06 Читальный зал библиотеки Парты, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по дисциплине для обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение получать необходимую информацию в ходе опросов. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения заданий преподавателя, защите лабораторных работ.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную научно-практическую литературу, выполняют лабораторные работы, решают задачи, выполняют курсовую работу.

Преподавателям на лабораторных занятиях следует обращать внимание на последовательность и правильность выполнения лабораторных работ, своевременную защиту работы. Чтобы осуществлять данный процесс необходимы: учебная программа дисциплины; материалы для аудиторной работы (тексты лекций, планы практических занятий); материалы для самостоятельной работы студентов (тексты домашних заданий, методические указания по выполнению лабораторных работ); материалы для контроля знаний студентов (задания для курсовой работы, вопросы к зачету, тестовые задания).

Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:
надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 11

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме с увеличенным шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

02

РЕЦЕНЗИЯ
НА РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ

Дисциплина

Светотехника

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Соответствие логической и содержательно-методической взаимосвязи данной дисциплины с другими частями ОПОП	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (указать конкретно номера компетенций)	<u>ОПК-4, ОПК-4,</u>
Соответствие аудиторной и самостоятельной нагрузки учебному плану	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Процент лекционных занятий от аудиторной нагрузки (указать конкретно)	<u>25</u>
Последовательность и логичность изучения модулей дисциплины	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Наличие междисциплинарных связей с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	<u>Присутствуют</u> <u>Отсутствуют</u>
Соответствие видов самостоятельной работы требованиям к выпускникам в ФГОС	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Соответствие диагностических средств (экзаменационных билетов, тестов, комплексных контрольных заданий и др.) требованиям к выпускнику по данной ОПОП	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Использование активных и интерактивных форм проведения занятий (указать конкретно)	<u>Проделано</u>
Учебно-методическое и информационное обеспечение	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>
Материально-техническое обеспечение данной дисциплины	<u>Соответствует</u> <u>Не соответствует</u>

Дополнения:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Считаю, что вышеуказанная рабочая учебная программа соответствует указанному направлению и направленности (профилю) подготовки.

Рецензент Тимофеев Г.С. начальник службы электрических режимов ПО ЦУС филиала ПАО "МРСК Сибири"- «Красноярскэнерго»



