

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета заочного обучения
_____ Э.Г. Мухамадиев

«07» февраля 2018 г.

Кафедра электрооборудования и электротехнологий

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 СВЕТОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

Челябинск
2018

Рабочая программа дисциплины «Светотехника и электротехнологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавриата по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и электротехнологии.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент Захаров В.А.
кандидат технических наук, доцент Иванова С.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий

«05» февраля 2018 г. (протокол № 5.1).

Зав. кафедрой электрооборудования и электротехнологий,
кандидат технических наук, доцент



Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«07» февраля 2018 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
факультета заочного обучения,
кандидат технических наук, доцент



А.Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3	Объём дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4	Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1	Содержание дисциплины.....	7
4.2	Содержание лекций.....	8
4.3	Содержание лабораторных занятий.....	9
4.4	Содержание практических занятий.....	9
4.5	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	10
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	10
7	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	10
8	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	11
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12	Инновационные формы образовательных технологий.....	12
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Светотехника и электротехнологии».....	13
	Лист регистрации изменений.....	25

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему знаний по современным источникам «оптических излучений», осветительным и облучательным установкам, оборудованию.

Задачи дисциплины:

- изучить физические явления происходящие в источниках оптического излучения, овладеть основными законами и понятиями;
- изучить эффективное использование современных технологий в светотехнике и электротехнологии, ознакомиться с оборудованием, приобрести навыки проведения научных экспериментов;
- овладеть методами решения инженерных задач и проектирования осветительных установок.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
1	2	3	4
ОПК-4 Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассобмена	Обучающийся должен знать: основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассобмена, необходимые для решения инженерных задач - (Б1.В.07-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассобмена, необходимые для решения инженерных задач - (Б1.В.07-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассобмена - (Б1.В.07-Н.1)
ПК-10 Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических	Обучающийся должен знать: основные технологии сельскохозяйственного производства, монтажа и наладки оборудования и использовать это в профессиональной деятельности – (Б1.В.07-3.2)	Обучающийся должен уметь: решать технические задачи в области разработки и применения осветительных и электро-технологических установок в сельском хозяйстве - (Б1.В.07-	Обучающийся должен владеть: навыками использования светотехнического и электротехнического оборудования в технологических процессах - (Б1.В.07-Н.2)

процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами		У.2)	
---	--	------	--

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Светотехника и электротехнологии» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.07) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и электротехнологии.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины, практики				
1	Математика	ОПК-4	ОПК-4	-
2	Физика	ОПК-4	ОПК-4	-
3	ТОЭ	-	-	ОПК-4
4	Монтаж электрооборудования и средств автоматики	-	-	ПК-10
7	Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств	-	ПК-10	ПК-10
1	2	3	4	5
5	Электромонтажная практика	-	-	ПК-10
Последующие дисциплины, практики				
1	Облучательные установки в технологических процессах АПК	ОПК-4	ОПК-4	ПК-10
2	Энергосбережение в светотехнике	ОПК-4	ОПК-4	ПК-10
3	Технологическая практика	-	-	ПК-10

3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6 и 7 семестрах.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (всего)	24
В том числе:	
лекции (Л)	10
практические занятия (ПЗ)	6
лабораторные занятия (ЛЗ)	8

Самостоятельная работа студентов (всего)	111
Контроль	9
Итого	144

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тема	Всего часов	в том числе				Контроль
			Аудиторные занятия			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Светотехника							
1.1	Общие вопросы использования излучения в сельскохозяйственном производстве	6	2	-	-	4	х
1.2	Преобразование оптических излучений и фотометрия	4	-	-	-	4	х
1.3	Электрические источники оптического излучения	17	2	4	-	11	х
1.4	Осветительные установки	6	2	-	-	4	х
1.5	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	4	-	-	-	4	х
1.6	Управление осветительными и облучательными установками	4	-	-	-	4	х
Раздел 2. Электротехнологии							
2.1	Электротехнологии, как наука и область техники	4	-	-	-	4	х
2.2	Биологические и физические приемники ОИ. Преобразование ОИ в другие виды энергии	6	2	-	-	4	х
2.3	ИК-источники и облучатели и области их применения. Методика расчета	8	-	-	-	8	х
2.4	Бактерицидные УФ-источники и облучатели. Область их применения. Методика расчета	10	-	-	2	8	х
2.5	Витальные УФ-источники и облучатели. Область их применения. Методики расчета	10	-	2	-	8	х
2.6	Фотосинтезные источники и облучатели. Виды теплиц в которых они применяются. Методики расчета	10	-	2	-	8	х
Раздел 3. Проектирование осветительных установок							
3.1	Светотехнический раздел проектирования здания	23	1	-	2	20	х
3.2	Электротехнический раздел проектирования.	17	1	-	2	14	х
3.3	Чертеж	6	-	-	-	6	х
Контроль		9	-	-	-	-	9
Итого		144	10	8	6	111	9

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1 «Светотехника»

Механизм возникновения оптических излучений

Общие вопросы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве.

Введение. Возникновение излучения на основе квантовой механики. Энергия фотона. Применение отдельных участков оптического спектра в сельском хозяйстве. Энергетическая система величин. Система эффективных величин. Основные величины и единицы измерения. Методика расчета эффективного потока излучения для различных источников.

Измерительные приемники оптических излучений

Оптические свойства тел. Классификация приемников. Тепловые приемники. Фотоэлектрические приемники. Основные характеристики. Приборы для измерения.

Электрические источники оптического излучения

Тепловые источники излучения

Классификация источников. Основные свойства и показатели работы. Типовые источники. Законы теплового излучения. Устройство и принцип работы ЛН общего назначения. Классификация, маркировка. Специальные тепловые излучатели. Схемы включения.

Газоразрядные источники

Электрический разряд газа и пара металла. Стабилизация дугового разряда. Устройство и принцип действия ГРЛ. Схемы включения. Влияние внешних факторов на работу ГРЛ. Особенности работы ламп высокого и сверхвысокого давления. Перспективы совершенствования. Конструкция и схемы включения ламп типа ДРТ, ДРЛ, ДРИ, ДНАТ. Натриевая лампа низкого давления. Конструкция. Работа ГРЛ с различными балластными устройствами. Перспективы совершенствования ламп.

Светодиодные источники

Назначение, применение в сельском хозяйстве. Преобразование электрической энергии в энергоизлучения. Конструкция светодиодов. Материалы из которых они изготавливаются. Схемы включения.

Световые приборы

Классификация СП. Определения светильник, прожектор, проектор. Устройство и маркировка СП. Симметричные и несимметричные световые приборы. Светотехнические и электротехнические характеристики.

Эксплуатация осветительных и облучательных установок

Общие задачи эксплуатации СП. Определение численности обслуживающего персонала. Меры безопасности при обслуживании СП. Утилизация отработанных ГРЛ. Способы и средства управления осветительными и облучательными установками.

Раздел 2. Электротехнологии

Электротехнология, как наука и область техники. Биологические и физические приемники оптических излучений. Преобразование оптических излучений в другие виды. Инфракрасные источники оптического излучения. Особенности конструкции. ИК-облучатели, области применения. Методика расчета.

Бактерицидные источники и облучатели

Бактерицидные лампы низкого давления. Конструкция. Схемы включения. Облучатели и область их применения. Бактерицидные лампы высокого давления. Конструкция. Схема включения. Облучатели с лампами высокого давления. Методика расчета.

Витальные источники и облучатели

Витальные лампы низкого давления. Конструкция. Схемы включения. Облучатели и область применения. Методика расчета стационарных витальных установок. Методика расчета передвижных и подвижных витальных установок.

Фотосинтезные источники и облучатели

Источники излучения применяемые в теплицах. Конструкция и схемы включения. Типы облучателей. Энергосберегающие технологии. Методика расчета фотосинтезных облучателей.

Энергосбережение в светотехнике и электротехнологии

Раздел 3. Проектирование осветительных установок

Обследование объекта проектирования. Разработка технического задания. Выбор вида и системы освещения. Выбор нормированной освещенности и коэффициента запаса. Выбор светового прибора. Размещение СП в конкретных помещениях. Определение мощности осветительной установки. Определение освещенности в точке на рабочей поверхности от точечного и линейного источников. Светотехническая ведомость. Выбор напряжения питания. Компоновка осветительной сети. Выбор марок проводов и кабелей, способа их прокладок. Расчет сечения проводов. Выбор защитной аппаратуры и щита управления. Технико-экономические показатели проекта. Графическая часть.

4.2 Содержание лекций

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во, часов
1	Общие вопросы использования оптического излучения в сельскохозяйственном производстве. Определение науки светотехника. Проблемы светотехники. Энергетические характеристики оптического излучения. Преобразование оптического излучения и фотоизмерения. Природа излучения. Применение оптического излучения в сельском хозяйстве.	2
2	Энергетическая и эффективная система величин. Приемники оптического излучения. Расчет эффективных потоков. Классификация приемников. Тепловые приемники. Фотоэлектрические приемники. Характеристики приемников.	2
3	Тепловые источники оптического излучения. Теория теплового излучения. Законы Планка, Стефана-Больцмана, Кирхгофа. Понятие светового и энергетического КПД. История развития тепловых источников. Конструкция, маркировка, классификация. Область применения. Преимущества и недостатки.	2
4	Газоразрядные источники излучения. Процесс электрического разряда в газах и парах металлов. Условия зажигания и стабилизации дугового разряда. Устройство и принцип действия люминесцентных ламп. Классификация и маркировка. Преимущества и недостатки. Влияние внешних факторов на работу ламп. Работа ЛЛ с различными балластами. Специальные люминесцентные лампы. Схемы включения ламп (стартерные, 3-х фазные, бесстартерные). Перспективы совершенствования.	2
5	Облучательные установки. Электротехнология, как наука и область техники. Преобразование ОИ в другие виды энергии.	2
Итого:		10

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество, часов
1	Исследование электрических и светотехнических характеристик ламп накаливания	2
2	Исследование электрических и светотехнических характеристик люминесцентных ламп	2
3	Исследование светильников с лампами накаливания	2
4	Исследование тепличных облучателей	2
Итого:		8

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество, часов
1	Расчет потоков излучения, эффективных потоков	2
2	Расчет осветительной установки лаборатории	2
3	Расчет осветительной сети лаборатории	2
Итого:		6

4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	30
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	41
Выполнение курсового проекта	40
Итого	111

4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Количество, часов
Раздел 1. Светотехника		
1.1	История развития источников света. Использование излучения в сельском хозяйстве	4
1.2	Конструкция тепловых источников оптического излучения	4
1.3	Конструкция газоразрядных источников света	11

1.4	Светоизлучающие диоды и светильники	4
1.5	Пускорегулирующие аппараты	2
1.6	Конструкция световых приборов. Характеристики СП	6
Раздел 2. Электротехнологии		
2.1	Электротехнологии, как наука и область техники	4
2.2	Биологические и физические приемники ОИ	4
2.3	ИК-источники и облучатели	8
2.4	Бактерицидные УФ-источники и облучатели	8
2.5	Витальные УФ-источники и облучатели	8
2.6	Фотосинтезные источники и облучатели	8
Раздел 3. Проектирование осветительной установки		
3.1	Составление характеристики объекта проектирования. Выбор системы и вида освещения, источников света, нормированной освещенности и коэффициента запаса	10
3.2	Выбор СП и размещение их в конкретных помещениях. Определение мощности осветительной установки. Светотехническая ведомость	10
3.3	Компоновка и расчет осветительной сети. Выбор защитных аппаратов и осветительных щитов. Чертеж	20
Итого:		111

5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология [Текст] : - М.: КолосС, 2006, - 344 с. : ил. – (учебники и учеб. пособия для вузов). ISBN5-1532-0373-X

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7 Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1.1. Гинзберг Л.А., Мальцева И.Н. Основы строительной светотехники и расчет естественного и искусственного освещения: учебное пособие. Издательство Уральского университета, 2012. -83с. [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=239823

1.2. Шашлов А.Б. Основы светотехники: учебник Логос, 2011. – 256с. – [Электронный ресурс].

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=119439

1.3. Ключников С.В., Аванесов В.М., Пантелева Н.С. Светодиоды в освещении: монография МИЭЭ, 2014. – 274. – [Электронный ресурс].

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=336038

1.4. Потиеенко Н.Д. Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения: учебное пособие Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 196с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256146

1.5. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции: учебное пособие СПбГАУ, 2012. 256с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276789

1.6. Лысаков А.А. Электротехнология: Курс лекций : учебное пособие / А.А. Лысаков. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. – 124с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277459

1.7. Суворин А.В. Электротехнологические установки: учебное пособие Сибирский федеральный университет, 2011. – 376с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229391

Дополнительная литература

1. Иванов И.В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс]: / Иванов И.В. М.: Лань, 2012.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3801

2. Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании: учебное пособие ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012. – 240 с. – [Электронный ресурс].

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276904

3. Козинский В. А. Электрическое освещение и облечение [Текст]: Учебное пособие для вузов - М.: Агропромиздат, 1991 - 239с.

Периодические издания:

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергонадзор».

8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pф>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru/>
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Универсальная библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1.1. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология [Текст] : - М.: КолосС, 2006, - 344 с. : ил. – (учебники и учеб. пособия для вузов). ISBN5-1532-0373-X

10 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Kompas, AutoCad, Msc.Software.

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий:

1. Аудитория № 111э – лаборатория электротехнологии.
2. Аудитория № 211э – лаборатория светотехники.

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Облучательная установка УО-4М.
2. Облучательная установка ССП 01, «Луч», ЭИС 250.
3. Облучатель тепличный ОТ-40Э, УОРТ-1, «Фотос-4».
4. Световые приборы различных типов: ЛСП 06, НСП 01, РН-200, ППР-100, НСП 01, УПД-500.
5. Облучатели стационарные: ЭО1-30, «Луч», ОБУ1-30.
6. Лампа накаливания (лабораторная установка).
7. Лампа люминесцентная (лабораторная установка).
8. Приемник оптического излучения (лабораторная установка).
9. Макет осветительной установки.
10. Шкаф сушильный «Урал-4».
11. Фотометр (лабораторная установка).
12. Осциллограф С1-72, С1-68.
13. Люксметр Ю 116, Ю 117.

12 Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Анализ конкретных ситуаций	-	-	+
Конференции	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.В.07 «Светотехника и электротехнологии»**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	15
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	15
3	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	17
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	18
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	18
4.1.1	Устный ответ на практическом занятии.....	18
4.1.2	Отчет по лабораторной работе.....	19
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	19
4.2.1	Курсовой проект.....	19
4.2.2	Экзамен.....	20

1 Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	Обучающийся должен знать: основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, необходимые для решения инженерных задач - (Б1.В.07-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, необходимые для решения инженерных задач - (Б1.В.07-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена - (Б1.В.07-Н.1)
ПК-10 Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Обучающийся должен знать: основные технологии сельскохозяйственного производства, монтажа и наладки оборудования и использовать это в профессиональной деятельности - (Б1.В.07-3.2)	Обучающийся должен уметь: решать технические задачи в области разработки и применения осветительных и электро-технологических установок в сельском хозяйстве - (Б1.В.07-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками использования светотехнического и электротехнического оборудования в технологических процессах - (Б1.В.07-Н.2)

2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.07-3.1	Обучающийся не знает основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, необходимые для	Обучающийся слабо знает основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена,	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы механики, электротехники,	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы механики, электротехники, гидравлики,

	решения инженерных задач	необходимые для решения инженерных задач	гидравлики, термодинамики и теплообмена, необходимые для решения инженерных задач	термодинамики и теплообмена, необходимые для решения инженерных задач
Б1.В.07-У.1	Обучающийся не умеет применять основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена, необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся слабо умеет применять основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена, необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся умеет применять основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена, необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся умеет применять основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена, необходимые для решения инженерных задач
Б1.В.07-Н.1	Обучающийся не владеет навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся слабо владеет навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся свободно владеет навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
Б1.В.07-3.2	Обучающийся не знает основные технологии сельскохозяйственного производства, монтажа и наладки оборудования и использовать это в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает основные технологии сельскохозяйственного производства, монтажа и наладки оборудования и использовать это в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные технологии сельскохозяйственного производства, монтажа и наладки оборудования и использовать это в профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные технологии сельскохозяйственного производства, монтажа и наладки оборудования и использовать это в профессиональной деятельности
Б1.В.07-У.2	Обучающийся не умеет решать технические задачи в области разработки и применения осветительных и	Обучающийся слабо умеет решать технические задачи в области разработки и применения	Обучающийся умеет решать технические задачи в области разработки и применения осветительных и	Обучающийся умеет решать технические задачи в области разработки и применения осветительных и

	электротехнологических установок в сельском хозяйстве	осветительных и электротехнологических установок в сельском хозяйстве	электротехнологических установок в сельском хозяйстве	электротехнологических установок в сельском хозяйстве
Б1.В.07-Н.2	Обучающийся не владеет навыками использования светотехнического и электротехнического оборудования в технологических процессах	Обучающийся слабо владеет навыками использования светотехнического и электротехнического оборудования в технологических процессах	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования светотехнического и электротехнического оборудования в технологических процессах	Обучающийся свободно владеет навыками использования светотехнического и электротехнического оборудования в технологических процессах

3 Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1.1. Гинзберг Л.А., Мальцева И.Н. Основы строительной светотехники и расчет естественного и искусственного освещения: учебное пособие. Издательство Уральского университета, 2012. -83с. [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=239823

1.2. Шашлов А.Б. Основы светотехники: учебник Логос, 2011. – 256с. – [Электронный ресурс].

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=119439

1.3. Ключников С.В., Аванесов В.М., Пантелеева Н.С. Светодиоды в освещении: монография МИЭЭ, 2014. – 274. – [Электронный ресурс].

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=336038

1.4. Потиеенко Н.Д. Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения: учебное пособие Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 196с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256146

1.5. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции: учебное пособие СПбГАУ, 2012. 256с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276789

1.6. Лысаков А.А. Электротехнология: Курс лекций : учебное пособие / А.А. Лысаков. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. – 124с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277459

1.7. Суворин А.В. Электротехнологические установки: учебное пособие Сибирский федеральный университет, 2011. – 376с. – [Электронный ресурс]

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229391

1.8. Иванов И.В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс]: / Иванов И.В. М.: Лань, 2012.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3801

1.9. Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании: учебное пособие ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012. – 240 с. – [Электронный ресурс].

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276904

1.10. Козинский В. А. Электрическое освещение и облучение [Текст]: Учебное пособие для вузов - М.: Агропромиздат, 1991 - 239с.

1.11. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология [Текст] : - М.: КолосС, 2006, - 344 с. : ил. – (учебники и учеб. пособия для вузов). ISBN5-1532-0373-X

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Светотехника и электротехнологии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1 Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
1	2
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полностью усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеют место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала,

(удовлетворительно)	но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2 Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Курсовой проект

Защита курсового проекта используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по проектированию осветительных установок. Работа оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала	Критерии оценивания
1	2
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои решения по поставленным инженерным задачам; - умение защитить полученные результаты;
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний при проектировании осветительных установок; - принятые решения при проектировании имеют ряд неточностей.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала при решении конкретной инженерной задачи имеет ряд существенных недостатков; - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно понимания физических законов при решении инженерных задач.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены грубые ошибки при решении инженерной задачи; - незнание основного материала учебной программы, терминологии.

Содержание курсового проекта и критерии оценки доводятся до сведения обучающихся. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после защиты курсового проекта.

4.2.2 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 3 теоретических вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более десяти обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

Вопросы к экзамену

1. Наука светотехника и предмет ее изучения. Проблемы светотехники.
2. Теория светового излучения (закон Планка, Вина, Стефана-Больцмана).
3. Лампы накаливания (конструкция, классификация, маркировка, световые и энергетические характеристики).
4. Галогенные лампы накаливания.
5. Влияние напряжения сети на параметры лампы накаливания.
6. Процесс электрического разряда в газах и парах металлов. Условия зажигания и стабилизации газового разряда.
7. Влияние вида балласта на работу ГРЛ.
8. Люминесцентные лампы.
9. Лампы высокого и сверхвысокого давления.
10. Светильники.
11. Определение освещенности по известной силе света точечного источника.
12. Основной закон светотехники. Определение освещенности от линейного источника.
13. Общая методика расчета осветительных установок.
14. Расчет ОУ точечным методом.
15. Расчет ОУ методом коэффициента использования.
16. Выбор сечения проводов осветительных сетей.
17. Выбор защитной аппаратуры осветительных сетей.
18. Фитооблучательные установки.
19. Стационарные витальные облучательные установки.
20. Подвижные витальные облучательные установки.
21. Бактерицидные облучательные установки.
22. ИК облучательные установки, для обогрева молодняка.
23. Характеристика ОИ (природа излучения, квантовые и волновые свойства, оптическая область спектра).
24. Методика расчета эффективного потока.
25. Применение ОИ в сельском хозяйстве.
26. ПРА.
27. Классификация источников ОИ.
28. Бактерицидные облучательные установки для обеззараживания воды.
29. Закон Планка. Световой и энергетический КПД.
30. ИК установки для пастеризации.
31. Поток излучения (формула, определение, ед. измерения).

32. Спектральная и относительная спектральная интенсивность излучения (формула, определение, ед. измерения).
33. Световой поток (формула, определение, ед. измерения).
34. Фитопоток (формула, определение, ед. измерения).
35. Витальный поток (формула, определение, ед. измерения).
36. Бактерицидный поток (формула, определение, ед. измерения).
37. Облученность (формула, определение, ед. измерения).
38. Освещенность (формула, определение, ед. измерения).
39. Витальная облученность (формула, определение, ед. измерения).
40. Бактерицидная облученность (формула, определение, ед. измерения).
41. Фитооблученность (формула, определение, ед. измерения).
42. Витальная экспозиция (формула, определение, ед. измерения).
43. Бактерицидная экспозиция (формула, определение, ед. измерения).
44. Сила излучения (формула, определение, ед. измерения).
45. Сила света (формула, определение, ед. измерения).
46. Сила витального излучения (формула, определение, ед. измерения).
47. Сила бактерицидного излучения (формула, определение, ед. измерения).
48. Телесный угол. Зональный телесный угол (формула, определение, ед. измерения).
49. Кривые силы излучения.
50. Коэффициент пульсации КП (формула, определение, ед. измерения).
51. Коэффициент запаса КЗ.
52. Коэффициент использования осветительной установки (формула, определение).
53. Условная относительная и условная освещенности (формула, определение).
54. Относительная спектральная чувствительность (формула, определение).
55. Светоотдача (формула, определение, ед. измерения).
56. Яркость (формула, определение, ед. измерения).
57. Контраст (формула, определение, ед. измерения).
58. Пороговый контраст (определение).
59. Влияние внешних факторов на работу ГРЛ.
60. Механизм возникновения светового излучения.
61. Составить схему включения лампы накаливания с галогенным циклом (КГ и др.).
62. Составить схему включения люминесцентной лампы (стартерную).
63. Составить схему последовательного включения 2-х люминесцентных ламп (стартерную).
64. Составить схему быстрого зажигания люминесцентной лампы.
65. Составить схему мгновенного зажигания люминесцентной лампы.
66. Составить схему группового включения люминесцентных ламп (бесстартерную).
67. Составить 2-х ламповую схему включения люминесцентных ламп (с расщепленной фазой).
68. Составить 3-х фазную схему включения люминесцентных ламп.
69. Составить схему включения (2-х электродной) ДРЛ.
70. Составить схему включения (4-х электродной) ДРЛ.
71. Составить схему включения ДРЛФ и ДРФ.
72. Составить схему включения ДРИ и ДНАТ.
73. Составить схему включения ДМ-4.
74. Составить схему включения ЛЭР и ЛБР.
75. Составить схему включения ЛЭ.
76. Составить схему включения ДБ.
77. Составить схему включения ДРТ.
78. Составить схему включения ДКСТЛ.
79. Составить схему включения ламп в установках типа УО-4М или УОК1.
80. Составить схему облучателя «Луч» или ИКУФ.

81. Составить схему электрическую принципиальную люксметра.
82. Составить схему измерения параметров ОИ при помощи (болметра, фоторезистора, фотоэлемента с внешним фотоэффектом).
83. Составить схему измерения параметров ОИ при помощи термоэлектрического преобразователя.
84. Изложить методику измерения светового потока (с использованием распределительного фотометра).
85. Сущность понятия «Электротехнология».
86. Определение понятия «Электронагрев» (электротермия).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулирован- ных				