

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Рег. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



П.Б. Акмаров

20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СВЕТОТЕХНИКА

Направление подготовки **«Агроинженерия»**

Профиль подготовки **«Электроснабжение»**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	15
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
9. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочное отделение).....	23

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СВЕТОТЕХНИКА»

Целью освоения дисциплины (модуля) «Светотехника» является - сформировать у студентов систему знаний для проектирования, монтажа и эксплуатации установок электрического освещения и облучения в сельскохозяйственном производстве.

Задачи дисциплины:

изучение методов проектирования и использования осветительных и облучательных установок, устройства, расчёта, наладки и режимов работы светотехнического оборудования и приборов; обучение навыкам постановки и решения инженерных задач в области использования оптического излучения и электрической энергии в технологических процессах сельскохозяйственного производства, технико-экономического обоснования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения; энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водо- и газоснабжения сельскохозяйственных потребителей, экологически чистые системы канализации и утилизации отходов животноводства и растениеводства.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Светотехника» включена в вариативную часть блока дисциплин.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины, выполнение расчётно-графической работы.

Для изучения дисциплины «Светотехника» необходимы следующие знания, умения и навыки:

знания - дифференцирование и интегрирование, электричество, электромагнитные явления, оптику, электрическое и магнитное поля; компоненты электроники; автоматику; технологические процессы получения животноводческих и растительных продуктов; технику безопасности.

умения - выбирать способы и методики решения электротехнических задач.

навыки - отыскивать причины явлений в электротехнике; классифицировать и систематизировать объекты электротехники.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины Светотехника

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.09	Математика Физика Химия Безопасность жизнедеятельности Автоматика Теоретические основы электротехники Электроника Техника и технологии в растениеводстве Техника и технологии в животноводстве	Проектирование систем электрификации Подготовка выпускной квалификационной работы

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	основные законы расчета электро-технологических задач, задач термодинамики и теплопередачи, знать базовые правила эксплуатации электро-термического оборудования	применять методы расчета для определения параметров электротехнологических процессов и установок, качества продукции и электрооборудования	современными методами определения параметров электротехнологических процессов и состояния электрооборудования

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольноизмерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;

- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СВЕТОТЕХНИКА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Се- местр	Всего часов	Ауди- торных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Контроль
5	144	54	63	28	14	12	27-экзамен
всего	144	54	63	28	14	12	27

4.1 Структура дисциплины

№ п/ п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), те- мы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семест- ра); -промежуточной ат- тестации (по семест- рам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	5		Модуль 1. Физические ос- новы и характеристика оп- тического излучения.	25	6	2	2		15	
	5	1	Оптическое излучение. Рас- пределение энергии по спек- тру.	7	2				5	
	5	2	Основные энергетические величины. Основные прин- ципы построения системы эффективных величин. Све- товые величины. Уравнение основного закона светотех- ники.	9	2		2		5	Экспресс-опрос на лекции
	5	3	Измерение оптического из- лучения.	9	2	2			5	Тестирование по ма- териалу модуля
2	5		Модуль 2. Электрические ис- точники оптического излу- чения	31	8	4	4		15	
	5	4	Основные свойства и показа- тели работы электрических источников оптического из- лучения. Источники тепло- вого излучения.	6	2		2		2	
	5	5	Разрядные источники излу- чения. Стабилизация дугово- го разряда. Классификация разрядных ламп. Разрядные лампы низкого давления.	7	2	2			3	РГР
	5	6	Разрядные лампы высокого и сверхвысокого давления.	9	2		2		5	Контроль объема выполнения РГР
	5	7	Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульс- ные лампы. Лазеры.	9	2	2			5	Контроль объема выполнения РГР
3	5		Модуль 3. Осветительные и облучательные установки	36	8	4	4		20	

	5	8	Проектирование установок. Основные требования.. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования.	9	2		2		5	Сдача РГР
	5	9	Принципы нормирования освещённости и облучения. Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Осветительные приборы и облучатели.	9	2	2			5	Экспресс-опрос на лекции
	5	10	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов	9	2		2		5	Экспресс-опрос на лекции
	5	11	Прожекторное освещение. Светотехническое программное обеспечение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках.	9	2	2			5	Тестирование по материалу модуля
4	5		Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	25	6	2	4		13	
	5	12	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	9	2		2		5	Экспресс-опрос на лекции
	5	13	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты.	9	2	2			5	Экспресс-опрос на лекции
	5	14	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	7	2		2		3	Экспресс-опрос на лекции
5	5		Промежуточная аттестация	27					27	Экзамен
Итого				144	28	12	14		63+27	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)	
		1	общее количество компетенций
Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.	6	ПК-8	1
Модуль 2. Электрические источники оптического излучения	8	ПК-8	1
Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.	8	ПК-8	1
Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	6	ПК-8	1

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудоемкость (час.)
	Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.		6
1	Оптическое излучение. Распределение энергии по спектру.	История развития светотехники. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру. Отражение, пропускание и поглощение излучения.	2
2	Основные энергетические величины. Уравнение основного закона светотехники	Основные энергетические величины и единицы их измерения. Основные принципы построения систем эффективных величин. Световые величины и единицы их измерения. Уравнение основного закона светотехники.	2
3	Измерение оптического излучения.	Измерение оптического излучения. Тепловые приемники излучения. Фотоэлектрические (фотоэлектронные) приёмники. Основные характеристики фотоэлементов. Люксметры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема.	2
	Модуль 2. Электрические источники оптического излучения		8
4	Основные свойства и показатели работы электрических источников оптического излучения. Источники теплового излучения.	Электрические источники оптического излучения. Основные свойства и показатели работы. Лампы накаливания. Конструкция. Классификация. Маркировка. Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения. Основные характеристики источников излучения с телом накала.	2
5	Разрядные источники излучения. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп. Разрядные лампы низкого давления.	Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп. Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока. Работа разрядной лампы с различными типами балластов. Пуско-регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура условного обозначения. Работа стартовой схемы включения разрядной лампы низкого давления. Работа разрядных ламп при питании их то-	2

		ком повышенной частоты. Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия.	
6	Разрядные лампы высокого и сверхвысокого давления.	Ртутные лампы высокого давления ДРЛ и металлогалогенные ДРИ. Устройство, принцип действия, схемы включения, области применения. Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высокого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области применения. Разрядные лампы сверхвысокого давления.	2
7	Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.	Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.	2
	Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.		8
8	Проектирование установок.	Проектирование установок. Основные требования. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования.	2
9	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Принципы нормирования освещённости и облучения. Осветительные приборы и облучатели.	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещённости. Осветительные приборы и облучатели, их классификация. Структура условного обозначения. Основные характеристики осветительных приборов и облучателей.	2
10	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов	Условия выбора светильников и облучателей, расчёт их размещения. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника. Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки. Метод удельной мощности.	2
11	Прожекторное освещение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках	Особенности расчёта наружного освещения. Прожекторное освещение. Светотехническое программное обеспечение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках. Программы для расчёта освещения: DIALux, DIALux 3.1, Relux.	2
	Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок		6
15	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	Электротехнический раздел проекта осветительной установки. Выбор напряжения и источников питания. Расчёт сети на минимум проводникового материала (расчет по допустимым потерям напряжения) проверка на механическую прочность и нагрев. Потеря напряжения, падение напряжения, отклонение напряжения.	2
16	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты.	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты. Условия выбора уставки теплового расцепителя автомата и осветительных щитов.	2

17	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды. Утилизация ртути содержащих источников излучения. Регулирование напряжения в осветительных сетях.	2
----	---	---	---

4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.		2
	3	Тарирование люксметров и других фотометрических приборов. Оценка погрешности	2
2	Модуль 2. Электрические источники оптического излучения		6
	4	Исследование характеристик лампы накаливания.	2
	6	Исследование работы лампы ДРЛ-250 с тиристорным регулированием.	2
	5	Исследование работы разрядной лампы низкого давления (РЛНД) с различными балластными сопротивлениями.	2
3	Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.		4
	8, 10	Определение параметров освещения расчётным и опытным путём.	2
	9	Исследование светильника на распределительном фотометре.	2
4	Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок		2
	12	Исследование трехфазной схемы включения разрядных ламп.	2
			14

4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.		
	2,3	Преобразование оптических излучений и фотометрия.	2
2	Модуль 3. . Осветительные и облучательные установки.		
	9, 10	Выбор нормированной освещённости. Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения.	2
	10	Расчет осветительных установок методом коэффициента использования светового потока осветительной установки	2
	10	Расчёт осветительных установок методом удельной мощности. Точечный метод расчёта осветительных установок. Расчёт освещения от точечного источника.	2
	10	Расчёт освещения точечным методом от линейного источника.	2
3	Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучатель-		

	ных установок		
	12, 13	Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей. Выбор аппаратов управления и защиты.	2
			12

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.			
1	Оптическое излучение. Распределение энергии по спектру.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
2	Основные энергетические величины. Уравнение основного закона светотехники	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос
3	Измерение оптического излучения.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
	Модуль 2. Электрические источники оптического излучения			
4	Основные свойства и показатели работы электрических источников оптического излучения. Источники теплового излучения.	2	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
5	Разрядные источники излучения. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп. Разрядные лампы низкого давления.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос
6	Разрядные лампы высокого и сверхвысокого давления.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
7	Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
	Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.			
8	Проектирование установок.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
9	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Принципы нормирования освещённости и облучения. Осветительные приборы и облучатели.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
10	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
11	Прожекторное освещение.	5	Работа с учебной литера-	Опрос

	Автоматизированное проектирование в осветительных установках		турой, подготовка к лекции	
Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок				
12	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
13	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос
14	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
	Промежуточная аттестация	27		экзамен
		63+27		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) профиль «Электрооборудование и электротехнологии» используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации	8
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным.	8
	ПР	Решение ситуационных задач	4
			18

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических процессов, установок, объектов и т.д.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература, приведенная ниже.

Самостоятельная работа включает подготовку к тестам, выполнение расчетных заданий и подготовку к их защите, подготовку к защите курсовой работы и экзамену.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ¹

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Контроль знаний студентов по дисциплине «Светотехника» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет, экзамен).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике.
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация – выполнение расчётно-графической работы и экзамен.

6 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации ВК, ТАт,	Компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Форма
1.	5	ВК, ТАт	ПК8	Физические основы и характеристика оптического излучения.	Устный или тестовый контроль
2.	5	ТАт	ПК8	Электрические источники оптического излучения	Устный или тестовый контроль
3.	5	ТАт	ПК8	Осветительные и облучательные установки.	Устный или тестовый контроль
4.	5	ТАт	ПК8	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	Устный или тестовый контроль
5	5	ПрАТ	ПК8		РГР Экзамен

¹ Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Примеры оценочных средств

а) для входного контроля (ВК):

1. Перечислить основные качественные характеристики оптического излучения.
2. Дать определение оптического излучения.
3. Какой интервал длин волн оптического излучения воспринимается глазом человека как свет?
4. Дать определение коэффициента отражения.
5. Что такое диффузное отражение?
6. Кто является изобретателем лампы накаливания?
7. Что называется абсолютно-чёрным телом?
8. Написать условие проверки сечения провода осветительной сети по условию нагрева.
9. Описать строение глаза человека.
10. В чём заключается дуализм оптического излучения.

б) для текущей успеваемости (ТАт):

1. **Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения**
2. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру.
3. Основные энергетические величины и единицы их измерения.
4. Основные принципы построения систем эффективных величин.
5. Световые величины и единицы их измерения. Уравнение основного закона светотехники.
6. Измерение оптического излучения. Тепловые приемники излучения. Фотоэлектрические (фотоэлектронные) приёмники.
7. Основные характеристики фотоэлементов.
8. Люксометры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема.

Модуль 2. Электрические источники оптического излучения

9. Электрические источники оптического излучения. Основные свойства и показатели работы.
10. Лампы накаливания. Конструкция. Классификация. Маркировка.
11. Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения.
12. Основные характеристики источников излучения с телом накала.
13. Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп.
14. Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока.
15. Работа разрядной лампы с различными типами балластов.
16. Пуско - регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура условного обозначения.
17. Работа стартерной схемы включения разрядной лампы низкого давления
18. Работа разрядных ламп при питании их током повышенной частоты.
19. Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия.
20. Ртутные лампы высокого давления ДРЛ и металлогалогенные ДРИ. Устройство, принцип действия, схемы включения, области применения.
21. Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высокого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области применения.
22. Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках.

23. Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.

24. Осветительные приборы и их классификация. Структура условного обозначения светильников.
25. Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности.
26. Условия выбора светильников. Расчёт размещения светильников.
27. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника.
28. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника.
29. Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки.
30. Метод удельной мощности.

Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок

31. Электротехнический раздел проекта осветительной установки. Выбор напряжения и источников питания.
32. Расчёт сети на минимум проводникового материала (расчет по допустимым потерям напряжения) проверка на механическую прочность и нагрев. Потеря напряжения, падение напряжения, отклонение напряжения.
33. Регулирование напряжения в осветительных сетях.
34. Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.

в) для промежуточной аттестации (ПрАт):

Вопросы к экзамену

- 1 История развития светотехники.
- 2 Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру.
- 3 Основные энергетические величины и единицы их измерения.
- 4 Основные принципы построения систем эффективных величин.
- 5 Световые величины и единицы их измерения. Уравнение основного закона светотехники.
- 6 Измерение оптического излучения. Тепловые приемники излучения. Фотоэлектрические (фотоэлектронные) приёмники.
- 7 Основные характеристики фотоэлементов.
- 8 Люксометры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема.
- 9 Отражение, пропускание и поглощение излучения.
- 10 Электрические источники оптического излучения. Основные свойства и показатели работы.
- 11 Лампы накаливания. Конструкция. Классификация. Маркировка.
- 12 Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения.
- 13 Основные характеристики источников излучения с телом накала.
- 14 Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп.
- 15 Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока.
- 16 Работа разрядной лампы с различными типами балластов.
- 17 Пуско - регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура условного обозначения.
- 18 Работа стартерной схемы включения разрядной лампы низкого давления
- 19 Работа разрядных ламп при питании их током повышенной частоты.
- 20 Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия.

- 21 Ртутные лампы высокого давления ДРЛ и металлогалогенные ДРИ. Устройство, принцип действия, схемы включения, области применения.
- 22 Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высокого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области применения.
- 23 Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках.
- 24 Осветительные приборы и их классификация. Структура условного обозначения светильников.
- 25 Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности.
- 26 Условия выбора светильников. Расчёт размещения светильников.
- 27 Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника.
- 28 Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника.
- 29 Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки.
- 30 Метод удельной мощности.
- 31 Особенности расчёта наружного освещения. Прожекторное освещение.
- 32 Электротехнический раздел проекта осветительной установки. Выбор напряжения и источников питания.
- 33 Расчёт сети на минимум проводникового материала (расчет по допустимым потерям напряжения) проверка на механическую прочность и нагрев. Потеря напряжения, падение напряжения, отклонение напряжения.
- 34 Регулирование напряжения в осветительных сетях.

Примерный перечень тем контрольной работы

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1.Светотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», сост. Кочетков Н. П., Широбокова Т. А., Цыркина Т. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19870>

2.Светотехника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Светотехника» для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата «Агроинженерия», сост. Широбокова Т. А., Цыркина Т. В. - Ижевск: , 2015. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=208537>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СВЕТОТЕХНИКА»

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Основы светотехники: учебник для вузов Шашлов А.Б. Логос, 2011 г.	1,2,3,4 модули	5	ЭБС Руконт http://rucont.ru	
2	Воробьев В. А. Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия», - Москва: Транслог, 2018.	1,2,3,4 модули	5	ЭБС Руконт https://rucont.ru/efd/635704	
3	Преображенский М. Н., Рудь Н. А., Сергеев А. Н. Изучение законов фотоэлектрических эффектов [Электронный ресурс]: методические указания, - Ярославль: , 2010.	1,2,3,4 модули	5	Режим доступа: http://rucont.ru/efd/237762	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Светотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», сост. Кочетков Н. П., Широбокова Т. А., Цыркина Т. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017.	1,2,3,4 модули	5	Режим доступа: http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19870	
2	Светотехника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Светотехника» для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата «Агроинженерия», сост. Широбокова Т. А., Цыркина Т. В. - Ижевск: , 2015.	1,2,3,4 модули	5	Режим доступа: http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20853	

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Сайт Министерство энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
2. Сайт газеты «Энергетика и промышленность России» <http://www.eprussia.ru/>
3. Интернет портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://portal.izhgsha.ru>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети

«Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Электротехника», «Теплотехника», «Материаловедение».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи по разработке и проектированию электротехнологических установок и процессов, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике

7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензии на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». «1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«СВЕТОТЕХНИКА»

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование:

Лабораторный стенд «Исследование светильника на распределительном фотометре»; Люксметр; Фотометры; Лабораторный стенд «Изучение источников света и сравнении их характеристик»; Лабораторный стенд «Определение параметров освещения расчетным и опытным путем».

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

9. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочное отделение)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Семестр	Всего часов	Аудиторных	Лекций	Практических	Лабораторных	Самост. работа, контрольная раб.	Контроль (зачет)
7	72	10	6		4	62	
8	72					63	9 - Экзамен
всего	144	10	6		4	125	9

9.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	7		Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.	32	2				30	
	7	1	Оптическое излучение. Распределение энергии по спектру.	11	1				10	Экспресс-опрос
	7	2	Основные энергетические величины. Основные принципы построения системы эффективных величин. Световые величины. Уравнение основного закона светотехники.	11	1				10	Экспресс-опрос
	7	3	Измерение оптического излучения.	10					10	Экспресс-опрос
2	7		Модуль 2. Электрические источники оптического излучения	38	4		2		32	
	7	4	Основные свойства и показатели работы электрических источников оптического излучения. Источники теплового излучения.	12	2				10	Экспресс-опрос
	7	5	Разрядные источники излучения. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп. Разрядные лампы низкого давления.	14	2		2		10	Экспресс-опрос
	7	6	Разрядные лампы высокого и	10					10	Экспресс-опрос

			сверхвысокого давления.							
	7	7	Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.	4			2		2	Экспресс-опрос
3	8		Модуль 3. Осветительные и облучательные установки	32	2				30	
	8	8	Проектирование установок. Основные требования.. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования.	11	1				10	Экспресс-опрос
	8	9	Принципы нормирования освещённости и облучения. Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Осветительные приборы и облучатели.	11	1				10	Экспресс-опрос
	8	10	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов	5					5	Экспресс-опрос
	8	11	Прожекторное освещение. Светотехническое программное обеспечение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках.	5					5	Экспресс-опрос
4	8		Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	33					33	
	8	12	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	10					10	Экспресс-опрос
	8	13	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты.	10					10	Экспресс-опрос
	8	14	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	13					13	Экспресс-опрос
Промежуточная аттестация										
										(9)Экзамен
Итого 7,8				144	6		4		125+9	

Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	
---	------------------	---	--

	Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.		2
1	Оптическое излучение. Распределение энергии по спектру.	История развития светотехники. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру. Отражение, пропускание и поглощение излучения.	1
2	Основные энергетические величины. Уравнение основного закона светотехники	Основные энергетические величины и единицы их измерения. Основные принципы построения систем эффективных величин. Световые величины и единицы их измерения. Уравнение основного закона светотехники.	1
3	Измерение оптического излучения.	Измерение оптического излучения. Тепловые приемники излучения. Фотоэлектрические (фотоэлектронные) приёмники. Основные характеристики фотоэлементов. Люксметры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема.	
	Модуль 2. Электрические источники оптического излучения		4
4	Основные свойства и показатели работы электрических источников оптического излучения..	Электрические источники оптического излучения. Основные свойства и показатели работы. Лампы накаливания. Конструкция. Классификация. Маркировка. Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения.	2
5	Разрядные источники излучения. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп. Разрядные лампы низкого давления.	Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп. Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока. Работа разрядной лампы с различными типами балластов. Пуско-регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура условного обозначения. Работа стартовой схемы включения разрядной лампы низкого давления. Работа разрядных ламп при питании их током повышенной частоты. Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия.	2
6	Разрядные лампы высокого и сверхвысокого давления.	Ртутные лампы высокого давления ДРЛ и металлогалогенные ДРИ. Устройство, принцип действия, схемы включения, области применения. Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высокого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области применения. Разрядные лампы сверхвысокого давления.	
7	Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.	Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.	
	Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.		
8	Проектирование установок.	Проектирование установок. Основные требования. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования.	
9	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Принципы нормирования освещённости и облучения. Осветительные приборы и облучатели.	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещённости. Осветительные приборы и облучатели, их классификация. Структура условного обозначения. Основные характеристики осветительных приборов и облучателей.	

10	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов	Условия выбора светильников и облучателей, расчёт их размещения. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника. Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки. Метод удельной мощности.	
11	Прожекторное освещение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках	Особенности расчёта наружного освещения. Прожекторное освещение. Светотехническое программное обеспечение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках. Программы для расчёта освещения: DIALux, DIALux 3.1, Relux.	
Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок			
15	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	Электротехнический раздел проекта осветительной установки. Выбор напряжения и источников питания. Расчёт сети на минимум проводникового материала (расчет по допустимым потерям напряжения) проверка на механическую прочность и нагрев. Потеря напряжения, падение напряжения, отклонение напряжения.	
16	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты.	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты. Условия выбора уставки теплового расцепителя автомата и осветительных щитов.	
17	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды. Утилизация ртутьсодержащих источников излучения. Регулирование напряжения в осветительных сетях.	

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
2	Модуль 2. Электрические источники оптического излучения		2
	5	Исследование работы разрядной лампы низкого давления (РЛНД) с различными балластными сопротивлениями.	2
3	Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.		2
	9	Исследование светильника на распределительном фотометре.	2
			4

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения.			

1	Оптическое излучение. Распределение энергии по спектру.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольный опрос
2	Основные энергетические величины. Уравнение основного закона светотехники	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Контрольный опрос
3	Измерение оптического излучения.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольный опрос
Модуль 2. Электрические источники оптического излучения				
4	Основные свойства и показатели работы электрических источников оптического излучения. Источники теплового излучения.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Контрольный опрос
5	Разрядные источники излучения. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп. Разрядные лампы низкого давления.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Контрольный опрос
6	Разрядные лампы высокого и сверхвысокого давления.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Контрольный опрос
7	Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольный опрос
Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.				
8	Проектирование установок.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Контрольный опрос
9	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок. Принципы нормирования освещённости и облучения. Осветительные приборы и облучатели.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Контрольный опрос
10	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольный опрос
11	Прожекторное освещение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольный опрос
Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок				
12	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольный опрос
13	Способы и средства управле-	10	Работа с учебной литера-	Контрольный оп-

	ния осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты.		турой, подготовка к лекции и практическим занятиям	рос
14	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольный опрос
		125		

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по итогам освоения дисциплины

СВЕТОТЕХНИКА

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Профиль подготовки *«Электроснабжение»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СВЕТОТЕХНИКА

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным лабораторным работам, заданиям и курсовой работе.

Аттестация проходит в форме экзамена. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «отлично».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1.	Физические основы и характеристика оптического излучения.	ПК-8	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Электрические источники оптического излучения	ПК-8	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Осветительные и облучательные установки	ПК-8	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3
4	Электротехническая часть осветительных и облучательных установок	ПК-8	п. 3.1.4	п. 3.2.4	п. 3.3.4

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень профессиональных компетенций и этапы их формирования

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	основные законы расчета электро-технологических задач, задач термодинамики и теплопередачи, знать базовые правила эксплуатации электро-термического оборудования	применять методы расчета для определения параметров электро-технологических процессов и установок, качества продукции и электрооборудования	современными методами определения параметров электротехнологических процессов и состояния электрооборудования

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольноизмерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;

- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на экзаменационные вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении экзамена определяются по четырехбалльной системе: *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

3.1.1 Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения

35. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру.
36. Основные энергетические величины и единицы их измерения.
37. Основные принципы построения систем эффективных величин.
38. Световые величины и единицы их измерения. Уравнение основного закона светотехники.

39. Измерение оптического излучения. Тепловые приемники излучения. Фотоэлектрические (фотоэлектронные) приёмники.
40. Основные характеристики фотоэлементов.
41. Люксметры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема.

3.1.2 Модуль 2. Электрические источники оптического излучения

42. Электрические источники оптического излучения. Основные свойства и показатели работы.
43. Лампы накаливания. Конструкция. Классификация. Маркировка.
44. Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения.
45. Основные характеристики источников излучения с телом накала.
46. Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп.
47. Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока.
48. Работа разрядной лампы с различными типами балластов.
49. Пуско - регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура условного обозначения.
50. Работа стартерной схемы включения разрядной лампы низкого давления
51. Работа разрядных ламп при питании их током повышенной частоты.
52. Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия.
53. Ртутные лампы высокого давления ДРЛ и металлогалогенные ДРИ. Устройство, принцип действия, схемы включения, области применения.
54. Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высокого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области применения.
55. Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках.

3.1.3 Модуль 3. Осветительные и облучательные установки.

56. Осветительные приборы и их классификация. Структура условного обозначения светильников.
57. Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности.
58. Условия выбора светильников. Расчёт размещения светильников.
59. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника.
60. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника.
61. Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки.
62. Метод удельной мощности.

3.1.4 Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок

63. Электротехнический раздел проекта осветительной установки. Выбор напряжения и источников питания.
64. Расчёт сети на минимум проводникового материала (расчет по допустимым потерям напряжения) проверка на механическую прочность и нагрев. Потеря напряжения, падение напряжения, отклонение напряжения.
65. Регулирование напряжения в осветительных сетях.
66. Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.

3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

3.2.1 Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения

1. Что такое волновое число, в каких единицах оно измеряется?
1. Что такое интенсивность (в рамках волновой теории, корпускулярной теории)?
2. Какие явления имеют место при взаимодействии излучения с веществом?
3. Какие длины волн соответствуют ультрафиолетовой области спектра? Инфракрасной области?
4. Когда было открыто УФ излучение?

3.2.2 Модуль 2. Электрические источники оптического излучения

1. Определение к.п.д. лампы? В каких пределах лежат значения к.п.д. лампы накаливания?
2. Определение световой отдачи источников света?
3. Определение освещенности в точке С наклонной плоскости.
4. Определение полного светового потока светильника

3.2.3 Модуль 3. Осветительные и облучательные установки

1. Расчёт осветительных установок компактных люминесцентных ламп
2. Расчет облучательных установок точечным методом от точечного источника.
- 2.Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника.
3. Расчет метод коэффициента использования светового потока осветительной установки точечных источников света
4. Расчет методом удельной мощности точечных источников света .

3.2.4 Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок

- 1 . Охрана окружающей среды. Утилизация Ртутных люминесцентных ламп.
2. Определение потери напряжения.
3. Определение отклонения напряжения

3.1 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

3.3.1 Модуль 1. Физические основы и характеристика оптического излучения

1. Как связаны длина волны и частота излучения?
2. Кто впервые предложил волновую теорию света?
3. Кто были авторами корпускулярной теории излучения?
4. Чему равна энергия фотона (квант). Как называется эта формула?
5. Когда применяется волновая модель света? Корпускулярная?

3.3.2 Модуль 2. Электрические источники оптического излучения

1. Особенности конструкции люминесцентных источников
2. Особенности конструкции ламп накаливания
3. Особенности конструкции люминесцентных ламп высокого давления
4. Особенности конструкции люминесцентных источников низкого давления
5. Особенности конструкции галогенных источников света
6. Особенности конструкции компактных люминесцентных ламп.

3.3.3 Модуль 3. Осветительные и облучательные установки .

1. Структура условного обозначения светильников.

2. Для помещений определить нормируемую освещенность, коэффициент запаса, количество, тип и мощность применяемых источников света, установленную мощность осветительной установки. Исходные данные для решения задачи принять по таблице 4.2. в соответствии с заданным преподавателем вариантом. Задачу решить:

а) точечным методом от точечного источника (методом пространственных изолюкс);

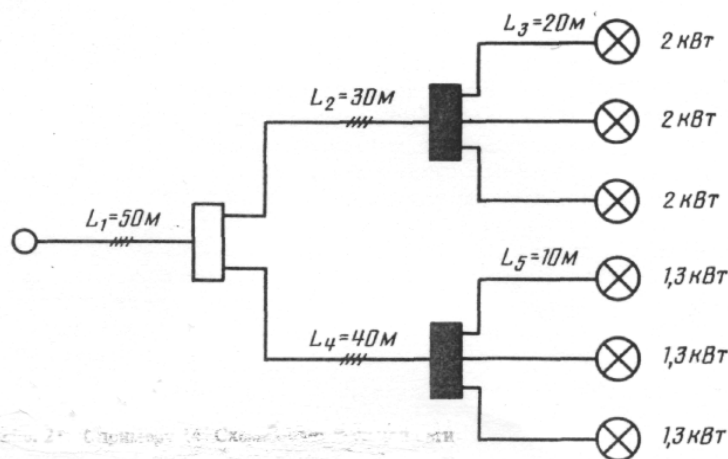
б) точечным методом от линейного источника (методом линейных изолюкс)

3. Определить тип и мощность источников света методом пространственных изолюкс

Электрощитовая 6х3м светильник НСП 01, прямоугольное размещение, размещение светильников $L_a=3$, $l_a=1,6$, $l_b=3$, $h=3$

3.3.4 Модуль 4. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок

1. Произвести расчет электрической сети осветительной установки, расчетная схема. Определить



действительные потери напряжения.

2. По допустимой потере напряжения $\Delta U=3\%$ рассчитать площадь сечения проводов внутренней открыто проложенной (неподвижная прокладка) осветительной сети на напряжение 380/220В, схема которой показана на рисунке 5.2. Значения $\cos\phi$ принять равным 1.

Отдельными лампами на схеме изображены центры нагрузок каждой группы.

Примерный перечень тем контрольной работы

1. Определения коэффициента полезного действия осветительного прибора.
2. Правила и нормы проектирования
3. Расчет осветительных установок различными методами расчета

Примеры вопросов для контрольной работы

1. Опишите конструкцию лампы и принцип ее работы.
2. Опишите и объясните процесс зажигания лампы.
3. Дайте определения и объяснения коэффициента мощности, искажения и $\cos\phi$.
3. По значению световой отдачи определите световой КПД лампы, сравните его с КПД лампы накаливания.
4. Как изменяется сопротивление лампы за один полу период?
5. Какие осветительные лампы ВД с газовым разрядом Вам известны? Каковы их особенности?
6. Опишите принцип работы тиристорного регулятора на активную нагрузку и в Вашей схеме.
7. Коэффициент пульсации. Влияние пульсации потока на зрительную работу.

10. Опишите спектр излучения лампы ДРЛ-250.
11. Назовите области применения лампы ДРЛ-250.
12. Опишите принцип работы люминофора.

Вопросы к экзамену

- 35 История развития светотехники.
- 36 Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру.
- 37 Основные энергетические величины и единицы их измерения.
- 38 Основные принципы построения систем эффективных величин.
- 39 Световые величины и единицы их измерения. Уравнение основного закона светотехники.
- 40 Измерение оптического излучения. Тепловые приемники излучения. Фотоэлектрические (фотоэлектронные) приёмники.
- 41 Основные характеристики фотоэлементов.
- 42 Люксметры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема.
- 43 Отражение, пропускание и поглощение излучения.
- 44 Электрические источники оптического излучения. Основные свойства и показатели работы.
- 45 Лампы накаливания. Конструкция. Классификация. Маркировка.
- 46 Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения.
- 47 Основные характеристики источников излучения с телом накала.
- 48 Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп.
- 49 Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока.
- 50 Работа разрядной лампы с различными типами балластов.
- 51 Пуско - регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура условного обозначения.
- 52 Работа стартерной схемы включения разрядной лампы низкого давления
- 53 Работа разрядных ламп при питании их током повышенной частоты.
- 54 Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия.
- 55 Ртутные лампы высокого давления ДРЛ и металлогалогенные ДРИ. Устройство, принцип действия, схемы включения, области применения.
- 56 Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высокого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области применения.
- 57 Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках.
- 58 Осветительные приборы и их классификация. Структура условного обозначения светильников.
- 59 Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности.
- 60 Условия выбора светильников. Расчёт размещения светильников.
- 61 Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника.
- 62 Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника.
- 63 Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки.
- 64 Метод удельной мощности.
- 65 Особенности расчёта наружного освещения. Прожекторное освещение.
- 66 Электротехнический раздел проекта осветительной установки. Выбор напряжения и источников питания.
- 67 Расчёт сети на минимум проводникового материала (расчет по допустимым потерям напряжения) проверка на механическую прочность и нагрев. Потеря напряжения, падение напряжения, отклонение напряжения.
- 68 Регулирование напряжения в осветительных сетях.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
<p>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): основные законы расчета электротехнологических задач, задач термодинамики и теплопередачи, знать базовые правила эксплуатации электротермического оборудования</p>	ПК-8	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
<p>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): применять методы расчета для определения параметров электротехнологических процессов и установок, качества продукции и электрооборудования</p>	ПК-8	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы расчета.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
<p>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): современными методами определения параметров электротехнологических процессов и состояния электрооборудования</p>	ПК-8	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и определения режимных характеристик..	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля резуль-

татов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Примеры экзаменационных билетов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
Кафедра «Электротехника, электрооборудование и электроснабжение»
Экзаменационный билет №1
по дисциплине Светотехника

1. История развития светотехники.
2. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру.
3. Задача.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
Заведующий кафедрой

Л.А. Пантелеева

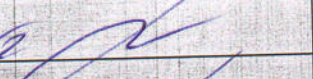
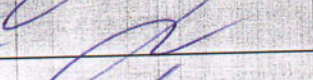
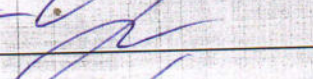
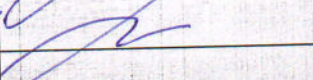
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
Кафедра «Электротехника, электрооборудование и электроснабжение»
Экзаменационный билет №2
по дисциплине Светотехника

1. Люксометры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема.
2. Отражение, пропускание и поглощение излучения.
3. Задача.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
Заведующий кафедрой

Л.А. Пантелеева

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	18, 21	22.09.19 Протокол №	
2	34, 21	27.09.20 Протокол №	
3	35, 21	26.11.20 Протокол №	
4	34, 21	1.07.21 Протокол №	

Номер изменения Номер измененного листа Дата внесения изменения и номер протокола Подпись ответственного за внесение изменений