

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000006803



Кафедра электротехники, электрооборудования и электроснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Светотехника

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Электроснабжение

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813 от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Широбокова Т. А., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - Целью освоения дисциплины «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 ;
- изучение 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..

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Светотехника» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Изучению дисциплины «Светотехника» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Физика;

Химия;

Теоретические основы электротехники;

Основы схемотехники;

Монтаж электрооборудования и средств автоматики.

Освоение дисциплины «Светотехника» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Основы научных исследований;

Электроснабжение.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

Студент должен уметь:

Использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. Обосновывать применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

Студент должен владеть навыками:

Материалами научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

**- ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

Студент должен уметь:

Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Студент должен владеть навыками:

Классическими и современными методами исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

**- ПК-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные методы исследований, методы статистической обработки результатов опытов.

Студент должен уметь:

Проводить статистическую обработку результатов опытов, обобщать результаты опытов и формулирует выводы

Студент должен владеть навыками:

Проведением лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлением их описания и формулировкой выводов

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Практические занятия	12	12
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>63</b>	<b>63</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
Лекционные занятия	6	6	
Лабораторные занятия	4	4	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>125</b>	<b>98</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>36</b>

Общая трудоемкость зачетные единицы	4	3	1
-------------------------------------	---	---	---

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Пятый семестр, Всего</b>	<b>117</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>63</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Физические основы и электрические источники оптического излучения</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>15</b>
Тема 1	Оптическое излучение. Распределение энергии по спектру.	9	2		2	5
Тема 2	Электрические источники оптического излучения	11	4	2		5
Тема 3	Основные свойства и показатели работы электрических источников оптического излучения.	11	4		2	5
<b>Раздел 2</b>	<b>Осветительные и облучательные установки.</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
Тема 4	Проектирование установок	12	2	2		8
Тема 5	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок.	12	2		2	8
Тема 6	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения.	8	2	2		4
Тема 7	Методы светотехнических расчётов	12	4	2	2	4
Тема 8	Прожекторное освещение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках	8	2		2	4
<b>Раздел 3</b>	<b>Электротехническая часть осветительных и облучательных установок</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
Тема 9	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	16	2	2	2	10
Тема 10	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты	9	2		2	5
Тема 11	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	9	2	2		5

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	История развития светотехники. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру. Отражение, пропускание и поглощение излучения. Основные энергетические величины. Уравнение основного закона светотехники  Измерение оптического излучения.
Тема 2	Электрические источники оптического излучения.  Лампы накаливания Разрядные источники излучения  Разрядные лампы высокого и сверхвысокого давления Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.
Тема 3	Конструкция. Классификация. Маркировка. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения. Основные характеристики источников излучения .
Тема 4	Проектирование установок. Основные требования. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования.
Тема 5	Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности. Осветительные приборы и облучатели, их классификация. Структура условного обозначения. Основные характеристики осветительных приборов и облучателей
Тема 6	Условия выбора светильников и облучателей, расчёт их размещения. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника
Тема 7	Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника. Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки. Метод удельной мощности
Тема 8	Особенности расчёта наружного освещения. Прожекторное освещение. Светотехническое программное обеспечение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках. Программы для расчёта освещения: DIALux, DIALux 3.1, Relux.
Тема 9	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.
Тема 10	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты. Условия выбора уставки теплового расцепителя автомата и осветительных щитов
Тема 11	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды. Утилизация ртутьсодержащих источников излучения. Регулирование напряжения в осветительных сетях.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>135</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>125</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Физические основы и электрические источники оптического излучения</b>	<b>34</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>30</b>
Тема 1	Оптическое излучение. Распределение энергии по спектру.	12			2	10
Тема 2	Электрические источники оптического излучения	12	2			10
Тема 3	Основные свойства и показатели работы электрических источников оптического излучения.	10				10
<b>Раздел 2</b>	<b>Осветительные и облучательные установки.</b>	<b>54</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>50</b>
Тема 4	Проектирование установок	12	2			10
Тема 5	Качественные характеристики осветительных и облучательных установок.	12			2	10
Тема 6	Выбор светильников и облучателей, расчёт их размещения.	10				10
Тема 7	Методы светотехнических расчётов	10				10
Тема 8	Прожекторное освещение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках	10				10
<b>Раздел 3</b>	<b>Электротехническая часть осветительных и облучательных установок</b>	<b>47</b>	<b>2</b>			<b>45</b>
Тема 9	Построение схем электрических сетей осветительных и облучательных установок. Расчёт сечений и выбор проводов и кабелей.	17	2			15
Тема 10	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты	15				15
Тема 11	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды.	15				15

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	История развития светотехники. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру. Отражение, пропускание и поглощение излучения. Основные энергетические величины. Уравнение основного закона светотехники  Измерение оптического излучения.

Тема 2	Электрические источники оптического излучения. Лампы накаливания Разрядные источники излучения  Разрядные лампы высокого и сверхвысокого давления Светоизлучающие диоды. Индукционные и импульсные лампы. Лазеры.
Тема 3	Конструкция. Классификация. Маркировка. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения. Основные характеристики источников излучения .
Тема 4	Проектирование установок. Основные требования. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования.
Тема 5	Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности. Осветительные приборы и облучатели, их классификация. Структура условного обозначения. Основные характеристики осветительных приборов и облучателей
Тема 6	Условия выбора светильников и облучателей, расчёт их размещения. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника
Тема 7	Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника. Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки. Метод удельной мощности
Тема 8	Особенности расчёта наружного освещения. Прожекторное освещение. Светотехническое программное обеспечение. Автоматизированное проектирование в осветительных установках. Программы для расчёта освещения: DIALux, DIALux 3.1, Relux.
Тема 9	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.
Тема 10	Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты. Условия выбора уставки теплового расцепителя автомата и осветительных щитов
Тема 11	Энергосбережение в осветительных сетях и охрана окружающей среды. Утилизация ртутьсодержащих источников излучения. Регулирование напряжения в осветительных сетях.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

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. - 43 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.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. - 43 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20853>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

**Пятый семестр (63 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (30 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (33 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (125 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (30 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (35 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (60 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-4 ОПК-5 ПК-1	3 курс,  Пятый семестр	Экзамен	Раздел 1: Физические основы и электрические источники оптического излучения.
ОПК-4 ОПК-5 ПК-1	3 курс,  Пятый семестр	Экзамен	Раздел 2: Осветительные и облучательные установки..
ОПК-4 ОПК-5 ПК-1	3 курс,  Пятый семестр	Экзамен	Раздел 3: Электротехническая часть осветительных и облучательных установок.

### **8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:



Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Физические основы и электрические источники оптического излучения

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Работа разрядной лампы с различными типами балластов.

2. Пуско - регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура условного обозначения.

3. Работа стартерной схемы включения разрядной лампы низкого давления

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

1. История развития светотехники.

2. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спектру.

3. Основные энергетические величины и единицы их измерения.

ПК-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы

1. Лампы накаливания. Конструкция. Классификация. Маркировка.

2. Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и область применения.

3. Основные характеристики источников излучения с телом накала.

Раздел 2: Осветительные и облучательные установки.

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Работа разрядных ламп при питании их током повышенной частоты.

2. Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия.

3. Ртутные лампы высокого давления ДРЛ и металлогалогенные ДРИ. Устройство, принцип действия, схемы включения, области применения.

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

1. Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация разрядных ламп.

2. Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока.

3. Работа разрядной лампы с различными типами балластов.

ПК-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы

1. Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высокого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области применения.

2. Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках.

3. Осветительные приборы и их классификация. Структура условного обозначения светильников

Раздел 3: Электротехническая часть осветительных и облучательных установок

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от линейного источника.

2. Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки.

3. Метод удельной мощности

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

1. Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности.

2. Условия выбора светильников. Расчёт размещения светильников.

3. Расчёт осветительных и облучательных установок точечным методом от точечного источника.

ПК-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы

1. Электротехнический раздел проекта осветительной установки. Выбор напряжения и источников питания.

2. Расчёт сети на минимум проводникового материала (расчет по допустимым потерям напряжения) проверка на механическую прочность и нагрев. Потеря напряжения, падение напряжения, отклонение напряжения.

3. Регулирование напряжения в осветительных сетях.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Пятый семестр (Экзамен, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1)**

1. В чём заключается дуализм оптического излучения.

2. Оптическое излучение. Основные понятия и определения. Распределение энергии по спек-тру.

3. Основные энергетические величины и единицы их измерения.

4. Основные характеристики фотоэлементов.

5. Разрядные лампы низкого давления. Конструкция. Принцип действия

6. Осветительные приборы и их классификация

7. Выбор нормированной освещенности

8. Прожекторное освещение

9. Метод удельной мощности

10. Условия выбора светильников

11. Работа разрядных ламп при питании их током повышенной частоты

12. Люксометры. Назначение. Конструкция. Принципиальная схема

13. Пульсация светового потока. Стробоскопический эффект. Способы снижения пульсации светового потока.

14. Разряд в газах и парах металлов. Стабилизация дугового разряда. Классификация раз-рядных ламп.

15. Работа разрядной лампы с различными типами балластов.

16. Галогенные лампы накаливания. Конструкция, принцип действия. Обозначение и об-ласть применения.

17. Пуско - регулирующая аппаратура (ПРА) разрядных ламп. Назначение. Структура ус-ловного 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, прин-цип действия, схемы включения, области применения.

22. Дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления (ДРТ) и натриевые лампы высо-кого давления (ДНаТ). Устройство, принцип действия, схемы включения. Области при-менения.

23. Светоизлучающие диоды. Конструкция, принцип действия. Перспективы применения в осветительных установках.

24. Системы и виды освещения. Выбор нормированной освещенности.

25. Условия выбора светильников. Расчёт размещения светильников.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. 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. - 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 окончании изучения каждой темы.

### 9. Перечень учебной литературы

1. Шашлов А. Б. Основы светотехники [Электронный ресурс]: учебник, - Издание 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Логос, 2011. - 258 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/178126/info>
2. Преображенский М. Н., Рудь Н. А., Сергеев А. Н. Изучение законов фотоэлектрических эффектов [Электронный ресурс]: методические указания, - Ярославль: ЯрГУ, 2010. - 46 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/237762/info>
3. 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. - 200 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/635704/info>

### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://portal-energo.ru/> - Портал "Энергоэффективность и энергосбережение"
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. 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 получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>
--

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают



## **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
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 г.

## **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского 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
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, Лабораторные стенды
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.