



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
«19» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Светотехника и электротехнологии

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения
очная

Казань – 2022

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Лукманов Руслан Рушанович
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «25» апреля 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Халиуллин Дамир Тагирович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», обучающийся по дисциплине «Светотехника и электротехнологии» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| ПК-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | | |
| ПК-4.1. | Анализировать информацию для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства и выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования. | <p>Знать: основные законы светотехники и электротехнологии, основные терминологии и символики, способы и технические средства измерения светотехнических и электротермических величин, методы проектирования электрических осветительных и облучательных установок для повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.</p> <p>Уметь: выбирать световые, облучательные и электронагревательные приборы, рассчитать их размещение, выбирать коммутационную защитную аппаратуру, выполнять сравнительную технико-экономическую оценку проектных решений</p> <p>Владеть: навыками обслуживания и испытания светотехнического и электротехнологического оборудования для электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства и выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.</p> |

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 8 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, информатика и электротехника и электроника.

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

| № темы | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах | | | | | | | |
|--------|---|---|--------|-------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | | лекции | | лаб. работы | | всего ауд. часов | | самост. работа | |
| | | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | Основы использования оптического излучения. | 6 | - | 6 | - | 12 | - | 14 | - |
| 2 | Электрические источники оптического излучения | 6 | - | 10 | - | 16 | - | 15 | - |
| 3 | Осветительные установки | 6 | - | 10 | - | 16 | - | 15 | - |
| 4 | Облучательные и технологические осветительные установки | 4 | - | 4 | - | 8 | - | 15 | - |
| 5 | Электротехнология и электротермия | 6 | - | 12 | - | 18 | - | 14 | - |
| | Итого | 28 | - | 42 | - | 70 | - | 73 | - |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| № | Содержание раздела (темы) дисциплины | Время, ак. час (очно/заочно/очно-заочно) | | | |
|----------|--|---|---|----------------------|---|
| | | очно | | заочно (очно-заочно) | |
| | | всего | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | всего | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) |
| 1 | Раздел 1. Основы использования оптического излучения | | | | |
| | <i>Лекции</i> | | | | |
| 1.1 | Общие сведения | 2 | - | - | - |
| 1.2 | Воздействие оптического излучения на биологические объекты | 2 | - | - | - |
| 1.3 | Измерения оптических величин | 2 | - | - | - |
| | <i>Лабораторные (практические) работы</i> | | | | |
| 1.4 | Изучение источников теплового излучения | 2 | - | - | - |
| 1.5 | Устройство, принцип действия приборов для измерения освещённости и ультрафиолетового излучения и правила пользования | 4 | - | - | - |
| 2 | Раздел 2. Электрические источники оптического излучения. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 2.1 | Преобразование электрической энергии в энергию оптического излучения. | 2 | - | - | - |
| 2.2 | Тепловые и разрядные источники излучения, принципы их работы, свойства. | 2 | - | - | - |
| 2.3 | Пускорегулирующая аппаратура для разрядных ламп. | 2 | - | - | - |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> | | | | | |
| 2.4 | Исследование светотехнических и электротехнических характеристик ламп накаливания общего назначения | 2 | - | - | - |
| 2.5 | Устройство, параметры и характеристики светодиодов и индукционных ламп | 2 | - | - | - |
| 2.6 | Исследование светотехнических и электротехнических характеристик галогенных ламп | 2 | | | |
| 2.7 | Исследование светотехнических и электротехнических характеристик светодиодных ламп | 2 | - | - | - |
| 2.8 | Изучение ламп ДРЛ И ДНаТ, схемы их включения | 2 | 2 | - | - |
| 3 | Раздел 3. Осветительные установки | | | | |
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 3.1 | Нормирование электрического освещения. Системы и виды освещения. | 2 | - | - | - |
| 3.2 | Осветительные приборы и комплексы, их основные характеристики. Методы светотехнического расчета установок. | 2 | - | - | - |
| 3.3 | Особенности расчета осветительных установок открытых пространств. Общие принципы проектирования светотехнических установок. | 2 | - | - | - |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> | | | | | |
| 3.4 | Исследование светотехнических и электрических характеристик, определение кривой светораспределения и защитного угла светильника | 2 | - | - | - |
| 3.5 | Исследование светотехнических и электротехнических характеристик люминесцентных компактных ламп с электромагнитной и электронной ПРА | 2 | 2 | - | - |
| 3.6 | Исследование светотехнических и электрических характеристик линейных ламп | 2 | - | - | - |
| 3.7 | Исследование схемы энергосбережения со светорегулятором | 2 | - | - | - |
| 3.8 | Исследование работы схемы энергосбережения с реле времени и функцией фотореле | 2 | - | - | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Раздел 4. Облучательные и технологические осветительные установки | | | | |
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 4.1 | Искусственное облучение растений в сооружениях защищенно-го грунта. Фотосинтез – основной биоэнергетический процесс в жизни растений. Источники фотосинтетического излучения, их характеристики. | 2 | - | - | - |
| 4.2 | Тепличные облучатели и установки. Выбор рабочих и конструктивных параметров установок для облучения растений, методика их расчета и принципы управления ими. | 2 | 2 | - | - |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> | | | | | |
| 4.3 | Исследование работы источников УФ излучения | 2 | - | - | - |
| 4.4 | Исследование работы подвижной облучательной установки (УО-4) | 2 | - | - | - |
| 5 | Раздел 5. Электротехнология и электротермия | | | | |
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 5.1 | Общие вопросы электротехнологии и электротермии, основные понятия и определения. Роль электротермических установок в производственной, технической, социальной и других сферах сельского хозяйства. | 2 | - | - | - |
| 5.2 | Способы преобразования электрической энергии в тепловую. Классификация и КПД электротермических установок, методика расчета мощности, её влияние на процесс нагрева. | 2 | - | - | - |
| 5.3 | Энергетические показатели установок, методы их повышения. Электронагрев сопротивлением, его Физические основы и разновидности: прямой – электроконтактный, электродный – и косвенный. | 2 | - | - | - |
| <i>Лабораторные (практические) работы</i> | | | | | |
| 5.4 | Основные способы преобразования электрической энергии в тепловую | 2 | - | - | - |
| 5.5 | Определение основных параметров элементных и электродных водонагревателей. | 2 | 2 | - | - |
| 5.6 | Изучение электротермических установок для создания микроклимата. | 2 | - | - | - |
| 5.7 | Изучение бытовых электротермических и приборов. | 2 | 2 | - | - |
| 5.8 | Исследование работы установок электронно-ионной технологии. | 2 | - | - | - |
| 5.9 | Исследование работы установок для | 2 | - | - | - |

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тематика курсового проекта предусматривает выполнение графической части на листе формата А1 (план расположения осветительного и силового электрооборудования в производственном помещении) и пояснительной записки, состоящей из расчетов внутрицехового электропитания. Тематика курсового проекта содержит 35 вариантов заданий, к которому прикладывается план цеха с размещением оборудования.

- 1.«Проектирование системы электроосвещения фермы КРС на 400 голов».
- 2.«Проектирование системы электроосвещения комплекса по выращиванию ремонтного молодняка КРС на 1000 голов».
- 3.«Проектирование системы электроосвещения комплекса по производству говядины на 3000 голов».
- 4.«Проектирование системы электроосвещения комплекса по производству свинины с законченным производственным циклом на 3000 голов».
- 5.«Проектирование системы электроосвещения свиноводческого комплекса репродукторных свиноматок на 300 голов».
- 6.«Проектирование системы электроосвещения птицефабрики (куры-несушки) на 50000 голов».
- 7.«Проектирование системы электроосвещения птицефабрики (цыплята-бройлеры) на 1000000 голов».

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине Светотехника и электротехнологии / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 52 с.
2. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Нафиков И.Р., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Светотехника и электротехнологии». Ч.1. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 32 с.
3. Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Нафиков И.Р., Хусаинов Р.К. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине светотехника и электротехнологии. Ч.1 / Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 44 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Светотехника и электротехнологии» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия,

конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Светотехника и электротехнологии».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Моисеев, А. П. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / А. П. Моисеев, А. В. Волгин, Л. А. Лягина. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137520>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Боцман, В. В. Светотехника и электротехнология : 2019-08-27 / В. В. Боцман. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123351>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Виноградов, А. В. Светотехника и электротехнология. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / А. В. Виноградов, М. В. Бородин. — Орел : ОрелГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Электротехнология — 2013. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71212>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Сергеева, О. Н. Сборник заданий для практических занятий по дисциплине «Основы оп-тики и светотехники» : учебно-методическое пособие / О. Н. Сергеева, Г. М. Некрасова. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134195>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронная электротехническая библиотека URL: <http://www.electrolibrary.info>
2. Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания URL: <http://www.kodges.ru>
3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
5. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru/?gws_rd=ssl
6. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>
7. Поисковая система Рамблер. <http://www.rambler.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

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.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям 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.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине Светотехника и электротехнологии / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 52 с.
2. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Нафиков И.Р., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Све-тотехника и электротехнологии». Ч.1. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 32 с.
3. Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Нафиков И.Р., Хусаинов Р.К. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине светотехника и электротехнологии. Ч.1 / Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 44 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

| Форма проведения занятия, самостоятельной работы | Используемые информационные технологии | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения |
|--|---|---|---|
| Лекция | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного |
| Лабораторная работа | | | |
| Самостоятельная работа | | | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования;</p> <p>5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат.</p> <p>6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL)).</p> |
|--|--|--|---|

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

| | |
|----------------------|--|
| Лекции | <p>Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием №506</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ноутбук eMachines; 2. Мультимедиа проектор CANON – 1 шт.; 3. Экран DA-LITE -1 шт.; 4. Доска; 5. Стол и стул для преподавателя; 6. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. |
| Лабораторные занятия | <p>Аудитория 508 (Лаборатория электротехники, электроники и электропривода)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Частотный преобразователь MFC710 400В 3. Лабораторный стенд «Светотехника – источники света и светильники, эффективность и энергосбережение» 11 лабораторных работ 4. Люксметр 5. Лабораторные стенды по светотехнике 6. Автоматические выключатели 7. Рубильники 8. Контактор 9. Реостаты 10. Осциллограф 11. Лампа накаливания 12. Лампа ПРК 13. Люминесцентная лампа 14. Лампа ДРЛ 15. Реле времени 16. Реостатный выключатель 17. Электронные образовательные ресурсы; 18. Ноутбук ASUS K50C; 19. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 20. Экран DA-LITE -1 шт.; 21. Доска; |

| | |
|------------------------|---|
| | <p>22. Стол и стул для преподавателя;</p> <p>23. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.</p> <p>24. Плакаты и справочники</p> |
| Самостоятельная работа | <p>Учебная аудитория №502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.</p> |