

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СВЕТОТЕХНИКА

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация бакалавр

Мичуринск, 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся совокупности знаний и практических навыков в области использования оптического излучения и электрической энергии в сельскохозяйственных технологических процессах.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, соответствует следующим профессиональным стандартам:

- 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. №340н (с изменениями на 12 декабря 2016 года));

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность, (профиль) электрооборудование и электротехнологии дисциплина «Светотехника» является основной дисциплиной.

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Теоретические основы электротехники», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электроснабжение». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Электроника», «Электропривод», «Автоматика», а также для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, для подготовки к выпускной квалификационной работе.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В рамках изучения дисциплины, указанные компетенции соотносятся со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)	Трудовые действия	Общепрофессиональные и профессиональные компетенции ФГОС ВО по видам профессиональной деятельности ОПОП данного направления подготовки
Наименование профессионального стандарта: Код 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. №340н (с изменениями на 12 декабря 2016 года))			
Планирование, организация и контроль эксплуатации сельскохозяйственной техники (В)	Планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (В/01.6)	- определение потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу; - расчет годового числа технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники в	ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перера-

		организации; - расчет суммарной трудоемкости работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - распределение технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники по времени и месту проведения; - составление годового плана-графика по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - расчет числа и состава специализированных звеньев по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - разработка стратегии организации и перспективных планов ее технического развития.	бывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии
	Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6)	- приемка новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов; - назначение ответственного лица и закрепление за ним сельскохозяйственной техники; - выдача про-	ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и под-

		изводственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения; - учет сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов; - анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием; - подготовка отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации; - проведение	собных хозяйствах ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии
--	--	---	---

		инструктажа по охране труда; - контроль соблюдения правил и норм охраны труда, требований пожарной и экологической безопасности, разработка и реализация мероприятий по предупреждению производственного травматизма; - рассмотрение и подготовка предложений по списанию сельскохозяйственной техники, оформление и согласование соответствующих документов; - подбор сторонних организаций и оформление с ними договоров для материально-технического обеспечения эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.	
	Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/03.6)	- анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники; - рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и подготовка заключений по	ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животновод-

		ним; - изучение передового опыта по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оценка рисков от их внедрения; - предоставление на рассмотрение руководству предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники; - внесение корректив в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации; - выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения.	стве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии
--	--	--	---

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

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

ОПК-5 - способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-1					
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не может использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Слабо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Хорошо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Успешно использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ОПК- 4					
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не может обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Слабо может обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Хорошо обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Успешно обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ОПК - 5					
ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Не может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств авто	Слабо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Хорошо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и	Успешно может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и

тельности		матизации		средств авто-матизации	средств авто-матизации
-----------	--	-----------	--	------------------------	------------------------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физические основы получения и характеристики оптического излучения;
- способы и технические средства измерения оптических величин;
- закономерности взаимодействия энергии оптического излучения с различными приемниками;
- методы использования оптического излучения в технологических процессах;
- устройство, работу и характеристики современных источников оптического излучения;
- энергетические основы электротехнологии, физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в тепловую и другие виды энергии;
- устройство и принцип действия современного электротехнологического оборудования;
- методы расчета составляющих элементов и особенности проектирования энергосберегающих электротехнологических устройств и установок.

Уметь:

- выбирать источники оптического излучения, световые и облучательные приборы, рассчитывать их размещение, выбирать и определять их потребляемую мощность, производить расчет режимов работы осветительных и облучательных установок;
- выбирать коммутационную и защитную аппаратуру;
- формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических установок и средств в агроинженерии;
- выполнять сравнительный анализ и технико-экономическую оценку предлагаемых технических и технологических решений;

Владеть:

- методами выбора типа и расчета мощности осветительных и облучательных установок;
- современными способами и средствами монтажа и практическими навыками наладки и эксплуатации светотехнического оборудования;
- практическими навыками использования основных электротехнологических операций и технологий;
- методами решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий;
- навыками работы с системами автоматизированного проектирования.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Σ общее количество компетенций
	ОПК-1	ОПК-4	ОПК-5	
Раздел 1. Светотехника				
1.1 Основные определения и светотехнические величины	+	-	-	1
1.2 Источники света и их характеристики	+	-	-	1
1.3 Разрядные лампы высокого давления	+	-	-	1
1.4 Осветительные установки	+	+	-	2
1.5 Правила и нормы электрического освещения. Виды и системы электрического освещения	+	+	-	2
1.6 Методы светотехнического расчета электрического освещения	+	+	-	2
1.7 Электрическое наружное освещение	+	+	+	3
1.8 Электрический расчет осветительной установки	+	+	-	2
1.9 Расчет сети электроосвещения	+	+	+	3
1.10 Проектирование электрического освещения	+	+	+	3
1.11 Энергосбережение в электрическом освещении	+	+	+	3

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет – 180 ак.часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
	6 семестр	3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа с обучающимися	64	18
Аудиторные занятия	64	18
Лекции	32	6
Практическое занятия	16	8
Лабораторные занятия	16	4
Самостоятельная работа, в т.ч.	80	153
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	56
Подготовка к лабораторным занятиям	20	25
Подготовка к практическим занятиям	20	25
Подготовка к тестированию	10	47
Выполнение индивидуального задания (контрольная работа)	10	
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	Экз. КР	Экз. КР

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1. Светотехника				
1	Тема 1. Основные определения и светотехнические величины	2	1	ОПК-1
2	Тема 2. Источники света и их характеристики	2	1	ОПК-1
3	Тема 3. Разрядные лампы высокого давления	2	1	ОПК-1
4	Тема 4. Осветительные установки	2	1	ОПК-1 , ОПК-4
5	Тема 5. Правила и нормы электрического освещения. Виды и системы электрического освещения	2		ОПК-1 , ОПК-4
6	Тема 6. Методы светотехнического расчета электрического освещения	4	0,5	ОПК-1 , ОПК-4
7	Тема 7.Электрическое наружное освещение	4	0,5	ОПК-1 , ОПК-

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
				4,ОПК-5
8	Тема 8. Электрический расчет осветительной установки	4	0,5	ОПК-1 , ОПК-4
9	Тема 9. Расчет сети электроосвещения	4	0,5	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
10	Тема 10. Проектирование электрического освещения	4		ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
11	Тема 11. Энергосбережение в электрическом освещении	2		ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
	Итого	32	6	

4.3. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах		Лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	Изучение электрических и светотехнических характеристик источников света	4	1	Люксметр; ЛН; ДРЛ; ЛЛ; КЛЛ; светодиоды; ЛАТР; вольтметры магнитоэлектрической системы с пределом измерений до 250 В; амперметры с пределом измерений 2 А; резисторы; программа «Electronic Workbench»; Тепловизор, пирометр	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
1	Исследование эксплуатационных характеристик ламп накаливания. Определение интегрального, активного и светового потоков	4	1	Люксметр; ЛН; ЛАТР; вольтметры магнитоэлектрической системы с пределом измерений до 250 В; амперметры с пределом измерений 2 А; резисторы; программа «Electronic Workbench»; Тепловизор, пирометр	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
1	Изучение режимов работы люминесцентной лампы	4	1	Люксметр; ЛЛ; ЛАТР; вольтметры магнитоэлектрической системы с пределом измерений до 250 В; амперметры с пределом измерений 2 А; резисторы; программа «Electronic Workbench»; Тепловизор, пирометр	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
1	Изучение схемы	4	1	Прожектор; датчик движения; фотореле;	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5

№ раздела	Наименование за- нятия	Объем в часах		Лабораторное обо- рудование и (или) программное обес- печение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	Заочная форма обучения		
	автоматического управления раз- личными режима- ми освещения			программа «Electronic Workbench»; Теплови- зор, пирометр	
	ИТОГО	16	6		

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Расчет осветительных установок мето- дом коэффициента использования све- тового потока осветительной установ- ки.	1	1	ОПК-1 , ОПК-4
1	Расчёт осветительных установок мето- дом удельной мощности.	1	1	ОПК-1 , ОПК-4
1	Точечный метод расчёта осветитель- ных установок. Расчёт освещения от точечного источника.	1	2	ОПК-1 , ОПК-4
1	Расчёт освещения точечным методом от линейного источника.	1	2	ОПК-1 , ОПК-4
1	Расчет ультрафиолетовых облучатель- ных установок.	1		ОПК-1 , ОПК-4
1	Расчет тепличных облучательных установок.	2		ОПК-1 , ОПК-4
1	Расчет инфракрасных облучательных установок.	2		ОПК-1 , ОПК-4
1	Анализ и проектирование освещения помещений и открытых пространств.	2	2	ОПК-1 , ОПК- 4,ОПК-5
1	Расчет энергосбережений при различ- ных источниках освещения	2		ОПК-1 , ОПК- 4,ОПК-5
1	Экономическая эффективность различ- ных устройств освещения	2		ОПК-1 , ОПК- 4,ОПК-5
1	Расчёт электротехнической части осве- тельной установки.	1		ОПК-4,ОПК-5
Итого		16	8	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов		Формируемые компетенции
	очная форма обучения	заочная форма обучения	
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	56	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
Подготовка к практическим занятиям	20	25	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
Подготовка к лабораторным занятиям	20	25	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
Подготовка к тестированию	10	47	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
Выполнение творческого задания (контрольная работа)	-	-	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5
Итого	80	147	

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1.Астапов А.Ю., Астапов С.Ю. Светотехника и электротехнологии. Методическое пособие по выполнению индивидуальных расчетных работ, утверждено учебно-методическим советом университета протокол № 4 от «24» ноября 2016 г., Мичуринск-Наукоград , Мичуринский ГАУ, 2017, - 60 с.

4.6. Курсовая работа

Основной задачей курсовой работы по дисциплине «Светотехника» является практическое освоение студентом этапов проектирования электрического освещения различных сельскохозяйственных производственных помещений, которое, в общем случае, включает в себя светотехнические и электротехнические расчёты.

Вариант типового задания на курсовую работу определяется в соответствии с номером студента в списке группы. В случае планируемого выполнения студентом дипломного проекта по определенному объекту может выдаваться индивидуальное задание по данному объекту. Для этого студентом представляется необходимый графический материал (план помещений с размерами). В таблицах 1 и 2 приведено типовое задание на курсовую работу.

Таблица 1 – Назначение и план помещения в соответствии с вариантом задания

Вариант (определяется по списку)	Назначение помещения по номеру на плане			План помещений
	1	2	3	
1(11,21)	Склад сыпучих материалов	Весовое помещение	Приемное помещение	

2(12,22)	Помещение котлов	Помещение дымо-сосов	Бытовое помещение	
3(13,23)	Электро-щитовая	Бытовое помеще-ние	Коридор	
4(14,24)	Камера транс-форматоров	Площадка перед воротами	Помещение с измери-тельной аппаратурой (светлые большие шкалы)	
5(15,25)	Помещение для аккумуляторов	Ремонт аккумуля-торов	Складское помещение для инвентаря	
6(16,26)	Коридор	Сварочный уча-сток	Кузнечный участок	
7(17,27)	Помещение ре-зервуаров для очистки воды	Реагентное отде-ление	Помещение насосов	
8(18, 28)	Кабинет врача	Манеж-приемная	Кладовая для биопре-паратов	
9(19,29)	Фуражная	Инвентарная	Секция для кобыл с жеребятами	
10(20, 30)	Стойловое поме-щение КРС	Площадка перед воротами	Помещение приема, хранения и первичной обработки молока	

Таблица 2 - Размеры помещений в соответствии с вариантом задания

Вариант	Размеры помещения по номеру на плане		
	1	2	3
1	10x15x6	6x6x4	6x9x6
2	15x15x6	8x4x6	6x3x2
3	6x5x3	4x5x2,5	10x1,5x3
4	15x10x3,5	5x10	5x5x3
5	5x6x3,5	5x3x3,5	5x3x3,5

Вариант	Размеры помещения по номеру на плане		
	1	2	3
6	10,5x2x5	4,5x6x5	6x6x5
7	7x7x6	6x7x6	5x4x4
8	4,5x5x2,5	11x6,5x4,5	4x5x2,5
9	3x2x2,5	3x3x2,5	10x9x2,5
10	50x18x2,8	7x20	10x10x2,8
11	13x18x6	9x9x4	9x12x6
12	18x18x6	11x7x6	9x6x2
13	9x8x3	6x8x2,5	13x4,5x3
14	18x13x3,5	8x13x3,5	8x8x3
15	8x9x3,5	8x6x3,5	8x6x3,5
16	13,5x5x5	7,5x9x5	9x9x5
17	10x10x6	9x10x6	8x7x4
18	7,5x8x2,5	14x9,5x4,5	7x8x2,5
19	6x5x2,5	6x6x2,5	13x12x2,5
20	53x21x2,8	10x23x2,8	13x13x2,8
21	13x20x6	11x11x4	11x14x6
22	20x20x6	13x9x6	11x8x2
23	11x10x3	9x10x2,5	15x6,5x3
24	20x15x3,5	10x15x3,5	10x10x3
25	10x11x3,5	10x8x3,5	10x8x3,5
26	15,5x7x5	9,5x11x5	11x11x5
27	12x12x6	11x12x6	10x9x4
28	9,5x10x2,5	16x11,5x4,5	9x10x2,5
29	8x7x2,5	8x8x2,5	15x14x2,5
30	55x23x2,8	13x25x2,8	15x15x2,8

Студент самостоятельно решает, где разместить оконные и дверные проемы в помещении, обосновывая свои решения, что так же способствует разнообразию вариантов задания.

Оформление курсовой работы (работы) осуществляется в соответствии с ЕСКД. Так же требования по оформлению изложены . При проектировании освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений, следует учитывать требования отраслевых норм освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений **ОСН-АПК 2.10.24.001-04, СНиП 23-05-95, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, ПУЭ, НПБ 105-95, НПБ 201-96, ППБ 01-03, ППБ 04-76, СП 11-107-98, НПБ 88-2001** и других строительных норм и норм технологического проектирования.

Примеры расчетов светотехнической и электротехнической части курсовой работы приведены в учебном пособии «Светотехника и электротехнологии. Курсовое проектирование» авторов - к.т.н., ст.преп. А.Ю. Астапов и к.т.н., доцента С.Ю. Астапова.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Введение

Общее знакомство с содержанием дисциплины, ее место в сельскохозяйственном производстве.

Светотехника и электротехнологии, сущность, место среди других профилирующих дисциплин, содержание, структура, определения, характеристика разделов курса, современное состояние, тенденции развития.

Раздел СВЕТОТЕХНИКА

4.7.1 Основные определения и светотехнические величины

Светотехника как наука и область техники. Получение и преобразование оптических излучений. Воздействие оптических излучений на биологические объекты. Распределение энергии оптического излучения по спектру. Основные энергетические величины и единицы их измерения. Принципы построения систем эффективных величин. Системы световых, фотосинтезных, эритемных, бактерицидных величин.

Измерения оптических величин. Тепловые измерительные приемники оптического излучения. Фотоэлектрические измерительные приемники. Приборы для измерения ультрафиолетового, фотосинтезного, светового, инфракрасного излучений. Основные характеристики светотехнических материалов.

4.7.2 Источники света и их характеристики

Историческая справка. Общая классификация источников оптического излучения. Законы теплового оптического излучения. Лампы накаливания: устройство, работа, основные характеристики, область применения.

4.7.3 Разрядные лампы высокого давления

Разрядные источники излучения. Особенности электрического разряда в газах и парах металлов, условия зажигания и стабилизации дугового разряда. Разрядные лампы низкого, включая компактные, и высокого давления (РЛНД, РЛВД), их типы, схемы включения и основные характеристики. Импульсные лампы. Лазеры. Светоизлучающие диоды и лампы на их основе. Специальные источники оптического излучения: для растениеводства, эритемного облучения и инфракрасного обогрева животных и птицы, обеззараживания воды, воздуха, тары и сельхозпродуктов, люминесцентного анализа.

4.7.4. Осветительные установки

Проектирование осветительных установок. Основные требования к осветительным установкам. Структура нормативных документов. Исходные данные для проектирования. Принципы нормирования освещённости. Качественные характеристики осветительных установок. Выбор источника света. Осветительные приборы. Выбор светильников и расчёт их размещения. Методы светотехнических расчётов осветительных установок. Проекторное освещение.

Примеры обозначений светильников. Выбор светильников. Структура обозначения и маркировка светильников. Кривые распределения силы света светильника. Светораспределение светильника. Конструктивное исполнение; светораспределение; блескость светильника; экономичность светильника.

4.7.5 Правила и нормы электрического освещения. Виды и системы электрического освещения. Проектирование электрического освещения. Оптимальная освещённость. Нормы освещённости. Приборы контроля и правила измерений. Технико-экономические нормативы систем освещения. Аварийное освещение. Системы освещения.

Оптимальное расстояние между светильниками. Выбор высоты подвеса. Расположение светильников относительно рабочего места. Некоторые приемы освещения. Выбор светильника по светотехническим характеристикам и по конструктивным признакам. Выбор ламп по цветности и цветопередаче.

4.7.6. Методы светотехнического расчета электрического освещения

Основные исходные данные. Расчет по световому потоку. Расчет по силе света. Метод светящейся линии. Упрощенный способ расчета. Примеры расчета. Расчетные компьютерные программы.

4.7.7 Электрическое наружное освещение

Расчет освещения открытых пространств. Прожекторы. Виды и типы прожекторов.

4.7.8 Электрический расчет осветительной установки

Типовые схемы питания осветительных установок производственных зданий. Схемы питания рабочего и аварийного освещения от однострансформаторной подстанции. Определение установленной и расчетной мощности осветительной установки. Выбор типа, мест расположения магистральных и групповых щитков и способов прокладки электрической проводки

4.7.9 Расчет сети электроосвещения

Расчет сечения жил и выбор проводов и кабелей. Выбор сечений проводов по механической прочности. Выбор сечений проводов по нагреву. Защита сети освещения и выбор аппаратов защиты.

4.7.10 Проектирование электрического освещения

Построение схем электрических сетей осветительных установок. Расчет сечений и выбор проводов и кабелей. Способы и средства управления осветительными и облучательными установками. Выбор аппаратов управления и защиты. Эксплуатация и контроль качества работы осветительных и облучательных установок. Электробезопасность: методы и средства обеспечения.

4.7.11 Энергосбережение в электрическом освещении

Средства и методы снижения энергоёмкости осветительных и облучательных установок.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
<u>Лекции</u>	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
<u>Практические (лабораторные) занятия</u>	Метод анализа конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
<u>Самостоятельные работы</u>	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Светотехника»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Основные определения и светотехнические величины	ОПК-1	Тест	4

2	Источники света и их характеристики	ОПК-1	Тест	8
3	Разрядные лампы высокого давления	ОПК-1	Тест	5
4	Осветительные установки	ОПК-1 , ОПК-4	Тест	8
5	Правила и нормы электрического освещения. Виды и системы электрического освещения	ОПК-1 , ОПК-4	Тест	7
6	Методы светотехнического расчета электрического освещения	ОПК-1 , ОПК-4	Тест индивидуальная расчетная работа	7 1
7	Электрическое наружное освещение	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5	Тест	4
8	Электрический расчет осветительной установки	ОПК-1 , ОПК-4	Тест	2
9	Расчет сети электроосвещения	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5	Тест индивидуальная расчетная работа	7
10	Проектирование электрического освещения	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5	Тест, курсовая работа	9 1
11	Энергосбережение в электрическом освещении	ОПК-1 , ОПК-4,ОПК-5	Тест	4

6.2. Перечень вопросов для экзамена (очная и заочная формы обучения)

1. Общая характеристика оптического излучения.
2. Взаимодействие оптического излучения с телом.
3. Световые величины и их единицы измерений.
4. Тепловые источники света
5. Разрядные источники света.
6. Питание люминесцентных ламп на высокой частоте.
7. Полупроводниковые источники света.
8. Ртутные лампы высокого давления
9. Металлогалогенные лампы
10. Натриевые лампы
11. Ксеноновые лампы
12. Светильники. Классификация светильников
13. Выбор светильников
14. Виды и системы электрического освещения
15. Рекомендации по выбору источников света
16. Выбор уровня освещенности и коэффициента запаса
17. Размещение светильников
18. Метод коэффициента использования светового потока
19. Метод расчета освещения по удельной мощности
20. Расчет освещения точечным методом
21. Светильники наружного освещения

22. Прожекторы
23. Схемы питания осветительной установки
24. Выбор типа, мест расположения магистральных и групповых щитков и способов прокладки электрической проводки
25. Расчет сечения жил и выбор проводов и кабелей
26. Защита сети освещения и выбор аппаратов защиты
27. Проектирование электрического освещения животноводческих помещений
28. Энергосбережение в электрическом освещении
29. Способы и устройства превращения электрической энергии в тепловую
30. Электронагрев сопротивлением. Прямой нагрев.
31. Косвенный нагрев.
32. Нагревательные провода и кабели
33. Электродуговой нагрев
34. Источники сварочного тока. Сварочные трансформаторы.
35. Индукционный нагрев
36. Электрические водонагреватели и котлы
37. Электронагревательные установки для создания и регулирования микроклимата
38. Установки активного вентилирования с электроподогревом воздуха
39. Перечислите основные способы электронагрева.
40. Дайте классификацию электронагревательных установок.
41. Назовите вторичные источники питания для электротехнологических установок.
42. В чем главное отличие между электродными и элементными нагревателями?
43. Каковы основные преимущества и недостатки электродных нагревателей?
44. Каковы основные преимущества и недостатки элементных нагревателей?
45. В чем принципиальное отличие между установками прямого и косвенного нагрева?
46. Преимущества и недостатки установок индукционного нагрева.
47. Перечислите бытовые электронагревательные приборы и принципы их работы?
48. Электротермическое оборудование для приготовления пищи.
49. Особенности и принцип работы печей СВЧ.
50. Основные виды прямого воздействия электрического тока на Растения, животных, грунты, воду.
51. Каково назначение установок для обработки током биологических и небιологических объектов?
52. Каковы преимущества электроимпульсной технологии?
53. Принцип работы электрогидравлических установок.
54. В чем заключается принцип работы электрических изгородей с импульсными токами?
55. Что понимают под электронно-ионной технологией?
56. Что представляет собой поле коронного разряда?
57. Технологические схемы электрической сепарации зерна.
58. Как устроены электрические фильтры для очистки воздуха?
59. Какова схема получения ультразвука. В каких сельскохозяйственных процессах используются ультразвуковые установки?
60. Какова технология магнитной сепарации семян?
61. Эргономические критерии проектирования систем освещенности помещений и рабочих мест.
62. Виды воздействий на животных и растений инфракрасного, видимого и ультрафиолетового излучения?
63. Нормирование параметров облучения различными видами оптического излучения

животных и растений.

64. Классификация облучательных установок.

65. Устройство и действие бактерицидных облучателей.

66. Что такое фотосинтетические лампы?

67. В каких целях в сельском хозяйстве используются инфракрасные обогреватели

68. Методы расчета облучательных установок.

69. Дайте характеристику электромагнитного поля как носителя энергии.

70. Как происходит преобразование поглощенной электромагнитной энергии в другие виды энергии?

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	- полное знание учебного материала из различных разделов дисциплины; - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; - грамотное владение методами оценки индикаторных показателей рабочего цикла двигателя На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.	тестовые задания (30-40 баллов) решение задач (8-10 баллов); вопросы к зачету (37-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «зачтено»	- знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу и методов обработки различных материалов; - умение осуществлять интерпретацию и классификацию индикаторных диаграмм двигателей - владение методами определения основных факторов, влияющих на коэффициент наполнения. На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных приемов деятельности, эвристического мышления.	тестовые задания (20-30 баллов) решение задач (5-7 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»	- поверхностное знание основных типов ДВС; - умение анализировать рабочий цикл двигателя; - выполнение расчетов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать общее верное заключение о решении поставленной задачи. На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику и применять усвоенные методы решения типовых (стандартных) задач.	тестовые задания (15-20 баллов) решение задач (2-4 балла); вопросы к зачету (18-25 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено»	- незнание терминологии дисциплины, приблизительное представление о предмете и методах дисциплины, отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала; - неумение решать простейшие типовые задачи предметной де-	тестовые задания (0-13 баллов); решение задач (0-3 балла);

	тельности;	вопросы к за- чету (0-18 баллов)
--	------------	--

Весь комплект оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. В.Д. Волков, В. П. Шелякин - Светотехника : учеб. пособие : для студентов вузов, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"/М-во образования Рос. Федерации. Воронеж. гос. техн. ун-т 2003 -131с.

7.2 Дополнительная литература:

1. В.Д. Волков, В. П. Шелякин - Электротехнология учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" – . Учебная серия: Открытое образование / М-во образования Рос. Федерации. Воронеж. гос. техн. ун-т, 2004

7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.3.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № 6/н (Сетевая электронная библиотека).

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.3.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky	АО «Лаборатория Касперского»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от

	Endpoint Security для бизнеса	(Россия)			17.12.2025 № 6/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Национальный цифровой ресурс «Рукоنت» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.Rucont>

7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417)	1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320) 2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233) 3. Дальномер проф. BOSCH (инв. №2101045234) 4. Карманный компьютер (инв. №2101042441) 5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 6. Микропроцессор (инв. №2101042412) 7. Микроскоп (инв. №2101065254) 8. Плоттер HP (инв. №2101045096) 9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330) 10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331) 11. Разработка-программы (инв. №2101062153) 12. Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098) 13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв. №2101045319) 15. Принтер (инв. №2101042423) 16. Холодильник "Samsung" SG 06 DCGWHN (инв. №210105328) 17. Цифровой аппарат Olympus E-450 (инв. №2101065306) 18. Экран на штативе Projecta (инв. №2101065233) 19. Компьютер торнадо Core-2 (инв. №1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312) 20. Ноутбук NB (инв. №1101043285) 21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047359) 22. Ноутбук Samsung NP-RV408-A01

	T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№1101047357) 23. Концентратор (инв.№1101060926) 24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307) 25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350) 26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277) 27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010) 28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008) 29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PУН 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280) 30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983) 31. Бокорезы (инв. № 000000000015361) 32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574) 33. Понетциометр (инв. № 000000000017567) 34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических машин и электропривода) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/409)	1. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429) 2. Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417) 3. Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235) 4. Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207) 5. Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425) 6. Стенд на базе процессора (инв. №2101063178) 7. Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138) 8. Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139) 9. Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136) 10. Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория автоматизации автоматических процессов) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/412)	1. Стенд лабораторный (инв. №2101063126, 2101063125, 2101063124, 2101063123, 2101063122, 2101063121) 2. Прибор Р-377 (инв. №1101040028)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электротехники и электроники) (г.	1. Генератор выс.частоты (инв. №1101044303) 2. Генератор сигнала (инв. №1101044304) 3. Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208) 4. Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921)

Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/415)	5. Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171) 6. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358) 7. Осцелограф С-1-112 (инв. №1101044301) 8. Осцелограф С-1-73 (инв. №1101044302) 9. Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105) 10. Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563) 11. Компьютер Р-4 (инв. №1101041463) 12. Компьютер С-500 (инв. №2101041452) 13. Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104) 14. Ноутбук ASUS (инв. №2101045095) 15. Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106) 16. Мегометр (инв. №2101062193)
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного от 20.10.2015 № 1172.

Автор:

доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н. А.Ю. Астапов

доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н. Д.В. Гурьянов

Рецензент:

доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, к.т.н. Брижанский Л.В.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол № 8 от «14» апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 9 от «17» апреля 2017г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 10 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 7 от 7 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 15 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 7 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета

протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 6 апреля 2026 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 13 апреля 2026 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики