

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

 Ю. А. Соколов

Приказ № 175-О/п от «24» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.12 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

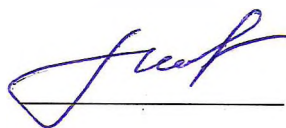
Форма обучения

очная

2024

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.10.2023 г. № 797.

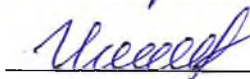
Разработчик:
преподаватель



О.В. Романова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки «Электро- и теплоэнергетика», протокол № 8 от «26» апреля 2024 г.

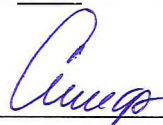
Председатель П(Ц)К



О.А. Игнатикова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 7 от «23» мая 2024 г.

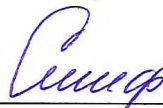
Председатель методического совета
техникума



П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора



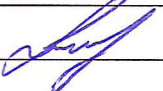
П.А. Стифеева

Заведующий отделением



Н.Г. Корнев

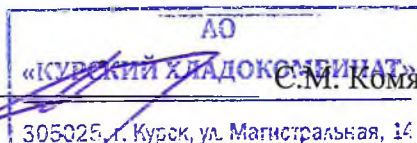
Старший методист / методист



М.Ю. Шашкова

Согласовано:

Главный инженер АО «Курский
хладокомбинат»



С.М. Комягин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № _____ от «___» _____ 20__ г., на заседании П(Ц)К, протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № _____ от «___» _____ 20__ г., на заседании П(Ц)К, протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.12 Электроснабжение является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (очная форма обучения), входящей в состав укрупненной группы специальностей «Электро- и теплоэнергетика», разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденным приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 №797, а также на основе рекомендаций социального партнера АО «Курский холодокомбинат».

Цель дисциплины ОП.12 Электроснабжение: формирование у обучающихся знаний о теории и принципах построения систем электроснабжения промышленных предприятий, приобретение знаний о методах и технических средствах автоматического управления и регулирования в системах электроснабжения, приобретение навыков необходимых при решении вопросов проектирования и структурного моделирования систем электроснабжения промышленных предприятий.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются **знания:**

31 – назначение, виды, принцип действия и технические данные электротехнического оборудования;

32 – технологический процесс производства электрической энергии;

33 – схемы конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы;

34 – порядок осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования;

35 – типовые проектные решения узлов электрического и электромеханического оборудования.

умения:

У1 – вести техническую документацию;

У2 – выполнять чертежи и читать электрические схемы;

У3 – определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по эксплуатации электротехнического оборудования, предусматривать необходимые ресурсы;

У4 – оценивать производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах;

У5 – пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок;

У6 – производить расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.

В результате освоения дисциплины у студентов будут формироваться следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	142
из них в форме практической подготовки	86
Обязательная аудиторная нагрузка	112
в том числе:	
теоретические занятия	56
практические занятия	56
Курсовая работа (проект)	30
Самостоятельная работа	—
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.12 Электроснабжение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Содержание учебного материала		112	56	
Тема 1.1. Основы электроснабжения объектов отрасли	Теоретическое занятие. Общие вопросы электроснабжения	2	—	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Понятие о системах электроснабжения. Основные направления развития электроэнергетики. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и области применения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения объектов.			
	Теоретическое занятие. Типы и назначение электрических станций, режимы их работы.	2	—	
	Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций.			
	Теоретическое занятие. Альтернативные способы получения электрической энергии	2	—	
	Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнитогидродинамических генераторов для производства электроэнергии.			
Тема 1.2. Система электроснабжения промышленного предприятия	Теоретическое занятие. Система электроснабжения промышленного предприятия	2	—	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Особенности и основные требования к системам электроснабжения промышленных предприятий. Основные положения технико-экономических расчетов в энергоснабжении			

	Теоретическое занятие. Напряжения электрических сетей	2	—	
	Напряжения электрических сетей и область их применения. Режимы нейтрали электрических сетей			
Тема 1.3. Приемники электрической энергии промышленных предприятий	Теоретическое занятие. Режимы работы электроприемников	2	—	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Характеристика электроприемников по надежности электроснабжения. Режимы работы электроприемников.			
	Теоретическое занятие. Графики электрических нагрузок.	2	—	
	Электрические нагрузки и их графики. Основные физические величины, характеризующие графики нагрузки. Расчетный ток. Средняя нагрузка. Среднеквадратичная нагрузка. Максимальная или расчетная нагрузка.			
	Теоретическое занятие. Основные показатели приемников электрической энергии	2	—	
	Показатели, характеризующие приемники ЭЭ и их графики нагрузки. Коэффициент использования. Коэффициент максимума. Коэффициент спроса. Коэффициент загрузки.			
	Теоретическое занятие. Методы расчета электрических нагрузок	2	—	
	Метод коэффициента спроса			
	Теоретическое занятие. Определение расчетной нагрузки	2	—	
	Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту максимума (метод упорядоченных диаграмм).			
	Теоретическое занятие. Расчет однофазных нагрузок	2	—	
	Расчет однофазных нагрузок.			
	Практическое занятие №1. Определение установленной мощности электроприемников	2	2	

	Практическое занятие №2. Распределение электрических нагрузок объекта по распределительным пунктам	2	2	
	Практическое занятие №3. Распределение и размещение электрооборудования на участке (цеха)	2	2	
	Практическое занятие №4. Определение среднесменной и максимальной нагрузки электроприемников	2	2	
	Практическое занятие №5. Составление сводной ведомости электрических нагрузок	2	2	
Тема 1.4. Внутрицеховые электрические сети	Теоретическое занятие. Структура цеховых электрических сетей.	2	—	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде. Структура цеховых электрических сетей. Радиальные схемы. Магистральные схемы.			
	Теоретическое занятие. Основные схемы цеховых трансформаторных подстанций	2	—	
	Основные схемы цеховых трансформаторных подстанций. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов. Компоновка КТП. Однотрансформаторные подстанции. Двухтрансформаторные подстанции.			
	Теоретическое занятие. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей.			
	Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Электропроводки. Марки проводов и кабелей. Шинопровод. Кабельные линии в сетях напряжением до 1000 В.			
	Теоретическое занятие. Электрооборудование цеховых сетей	2	—	
	Основное электрооборудование цеховых сетей. Щиты, вводные устройства, шкафы, панели. Контактторы и магнитные пускатели. Плавкие предохранители. Автоматические воздушные выключатели.			

Теоретическое занятие. Расчет и выбор сетей и аппаратов защиты	2	—
Расчет и выбор сетей и аппаратов защиты напряжением до 1000 В. Выбор аппаратов защиты.		
Теоретическое занятие. Расчет и выбор сечений проводников	2	—
Выбор сечения проводов, кабелей и шин по нагреву. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока. Выбор сечений проводников по потере напряжения. Потери напряжения в трансформаторах		
Теоретическое занятие. Расчет аварийного и рабочего освещения.	2	—
Расчет сетей осветительных электроустановок. Расчет аварийного и рабочего освещения.		
Практическое занятие №6. Распределение и размещение электрического освещения на участке (цеха)	2	2
Практическое занятие №7. Расчёт и выбор рабочего электрического освещения участка (цеха)	2	2
Практическое занятие №8. Расчёт и выбор аварийного освещения участка (цеха).	2	2
Практическое занятие №9. Расчет потерь мощности в трансформаторе	2	2
Практическое занятие №10. Расчет токов электроприемников участка (цеха)	2	2
Практическое занятие №11. Выбор числа питающих трансформаторов	2	2
Практическое занятие №12. Выбор мощности питающих трансформаторов	2	2
Практическое занятие №13. Расчёт и выбор защитной аппаратуры для электроприёмников	2	2
Практическое занятие №14. Расчёт и выбор защитной аппаратуры для распределительных пунктов и участка	2	2

	(цеха).			
Тема 1.5. Внутрив заводское электроснабжение	Теоретическое занятие. Назначение электрических сетей внутрив заводского электроснабжения	2	—	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Особенности электрических сетей внутрив заводского электроснабжения напряжением выше 1000 В.			
	Теоретическое занятие. Воздушные линии.	2	—	
	Воздушные линии. Провода. Изоляторы. Опоры.			
	Практическое занятие №15. Расчёт параметров воздушных линий электропередач	2	2	
	Теоретическое занятие. Линии электроснабжения	2	—	
	Кабельные линии. Токопроводы.			
	Практическое занятие №16. Выбор линии электроснабжения электроприемников	2	2	
	Теоретическое занятие. Электрооборудование главных понизительных подстанций	2	—	
	Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций. Картограмма нагрузок.			
	Практическое занятие №17. Построение картограммы нагрузок	2	2	
Тема 1.6. Компенсация реактивной мощности	Теоретическое занятие. Реактивная мощность электрических сетей и ее компенсация	2	—	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Средства компенсации реактивной мощности. Основные расчеты при компенсации реактивной мощности.			
	Теоретическое занятие. Компенсирующих устройства	2	—	
	Конструктивное выполнение и размещение компенсирующих устройств. Конденсаторные установки и синхронные компенсаторы			
	Практическое занятие №18. Выбор мест размещения компенсирующих устройств	2	2	
	Практическое занятие №19. Расчет и выбор компенсирующего устройства	2	2	
Тема 1.7. Короткие замыкания в системах	Теоретическое занятие. Короткие замыкания в электроустановках	2	—	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Основные понятия и соотношения величин токов			

электрообеспечения	короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах.			
	Теоретическое занятие. Методы расчета токов короткого замыкания	2	–	
	Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах. Расчет токов короткого замыкания от источника неограниченной мощности.			
	Теоретическое занятие. Электродинамическое и термическое действия токов короткого замыкания	2	–	
	Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В. Электродинамическое и термическое действия токов короткого замыкания.			
	Практическое занятие №20. Построение расчетной схемы и схемы замещения для определения токов КЗ	2	2	
	Практическое занятие №21. Расчет токов короткого замыкания в сетях и установках напряжением до 1 кВ (трехфазные токи КЗ и двухфазные токи КЗ)	2	2	
	Практическое занятие №22. Расчет однофазных токов короткого замыкания в сетях и установках напряжением до 1 кВ	2	2	
	Практическое занятие №23. Проверка элементов распределительной сети по токам короткого замыкания	2	2	
	Практическое занятие №24. Проверка проводников по токам КЗ	2	2	
	Практическое занятие №25. Выбор силовых выключателей ВН и их проверка	2	2	
	Практическое занятие №26. Проверка аппаратов защиты по токам КЗ	2	2	
	Практическое занятие №27. Расчёт заземляющего устройства участка (цеха)	2	2	
Практическое занятие №28. Выбор измерительных средств участка (цеха)	2	2		
Курсовое проектирование	Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту	30	30	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09

Составление характеристики объекта электроснабжения. Определение параметров силового электрооборудования	2	—	
Проведение светотехнического расчёта осветительной установки. Выбор типов источника света и светильников	2	—	
Определение геометрических размеров размещения светильников по высоте и на плане	2	—	
Выбор схемы электроснабжения осветительной установки. Построение чертежа плана осветительной установки здания.	2	—	
Расчет потерь мощности в трансформаторе	2	—	
Выбор элементов питающей сети.	2	—	
Выбор элементов распределительной сети.	2	—	
Выбор линии электроснабжения Выбор марки и сечения проводников линий электроснабжения	2	—	
Компоновка силовых нагрузок по распределительным щитам и групповым линиям	2	—	
Расчет токов короткого замыкания	2	—	
Расчет и выбор линейных и вводного аппаратов защиты	2	—	
Расчет заземляющего устройства	2	—	
Выбор измерительной аппаратуры	2	—	
Построение чертежа плана силовой электроустановки здания	2	—	
Построение чертежа электрической схемы распределительного щита	2	—	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2	—	
Всего:	142	86	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины ОП.12 Электроснабжение осуществляется в учебном кабинете «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования».

3.1.1 Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические рекомендации по выполнению практических занятий;
- методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ;
- раздаточный материал.

3.1.2 Технические средства обучения:

- персональный компьютер на базе процессоров Intel(R) Pentium(R) CPU G4500 @ 3.50GHz 3.50 GHz с ОС Windows10;
- монитор 22”;
- лицензионное программное обеспечение MS Office 2013;
- мультимедиапроектор ViewSonic;
- робот-тренажер «Гоша-01»;
- наглядные пособия: индивидуальные средства защиты (диэлектрические перчатки, диэлектрические боты, диэлектрические галоши, диэлектрический коврик), указатель напряжения, мегаомметр, мультиметр, токоизмерительные клещи, диэлектрические штанги, инструмент с изолирующими рукоятками, изолирующие клещи, устройства защитного отключения, страховочный пояс, монтажная каска, защитные очки).

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1. Основные источники

1. Фролов, Ю. М. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. М. Фролов. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 351 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-16524-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544524>;

2. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 424 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04293-1. – Текст:

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539589>;

3. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 146 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-18048-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/534196>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем: учебное пособие / Э.А. Киреева. – Москва: КноРус, 2023. – 319 с. – ISBN 978-5-406-10768-3. – Текст: электронный. – BOOK.ru: электронно-библиотечная система. – URL: <https://book.ru/book/946358>;

2. Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: учебное пособие/ В.П. Шеховцов. - 3-е изд., испр. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. - 216 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знания: 31 – назначение, виды, принцип действия и технические данные электротехнического оборудования; 32 – технологический процесс производства электрической энергии; 33 – схемы конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы; 34 – порядок осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования; 35 – типовые проектные решения узлов электрического и электромеханического оборудования.	«отлично» – обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; – обучающийся имеет полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; – обучающийся умеет составлять полный и правильный ответ на основе изученного материала; – обучающийся может выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; – обучающийся самостоятельно и аргументировано делает анализ, обобщения, выводы. «хорошо» – обучающийся показывает знания всего изученного программного материала; – обучающийся даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; – обучающийся делает незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала; – обучающийся даёт неполные определения понятиям, совершает небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; – обучающийся излагает материал в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; – обучающийся в основном усвоил учебный материал;	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета

	– обучающийся подтверждает ответ конкретными примерами; – обучающийся правильно отвечает на дополнительные вопросы; – обучающийся умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; – обучающийся на основании фактов и примеров может обобщать изученную информацию, делать выводы, устанавливая внутрипредметные связи. «удовлетворительно» – обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; – обучающийся показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; – обучающийся слабо аргументирует выводы и обобщения, допускает в них ошибки; – обучающийся допускает ошибки и неточности в использовании научной терминологии; – обучающийся дает недостаточно четкие определения понятиям. «неудовлетворительно» – обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: У1 – вести техническую документацию; У2 – выполнять чертежи и читать электрические схемы; У3 – определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по эксплуатации электротехнического	«отлично» – обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений. «хорошо»: – обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета

оборудования, предусматривать необходимые ресурсы; У4 – оценивать производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах; У 5 – пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок; У6 – производить расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования	требовании или при небольшой помощи преподавателя. «удовлетворительно» – обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя. «неудовлетворительно» – обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
---	--	--