

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(ВлГУ)


«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по УМР
А.А. Панфилов
« 10 » 04 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины и аппараты»

для студентов Центра профессионального образования инвалидов

Направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень высшего образования _____ бакалавриат _____

Форма обучения _____ очная _____

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз/зачёт)
Шестой	3/108	18		18	36	Экзамен (36 ч)
Итого	3/108	18		18	36	

Владимир

2015

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины Электрические машины и аппараты является:

- реализация ОПОП по ФГОС ВО, что можно рассматривать как процесс профессиональной реабилитации через профессиональное образование;
- ознакомление студентов с ограниченными возможностями здоровья с ролью электрических машин в системах автоматического управления;
- формирование научно обоснованного понимания принципов действия, конструкции, эксплуатационных свойств и области применения электрических машин и аппаратов;
- обучение умениям выбора и использования преобразователей механической и электрической энергий для решения профессиональных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- Ознакомить студентов с ограниченными возможностями здоровья с понятием электро-механического преобразования энергии в электрической машине, этапами и перспективами развития электрических машин, эффективностью их применения;
- Обучить студентов с ограниченными возможностями здоровья основополагающим закономерностям процессов пуска, торможения и регулирования скорости электрических машин;
- Сформировать у студентов с ограниченными возможностями здоровья навыки и умения эффективного применения электрических машин и аппаратов для устройств автоматики.

Студенты осваивают содержание дисциплины на мультимедийных лекциях, консультациях, при выполнении комплекса лабораторных работ, РГР, индивидуальных заданий по СРС и изучении специальной литературы.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электрические машины и аппараты» (Б1.В.ОД.15) относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП – академический бакалавриат по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Для успешного изучения дисциплины «Электрические машины и аппараты» студенты с ограниченными возможностями здоровья должны быть знакомы с основными положениями физики, электротехники и электроники, материаловедения.

Дисциплина «Электрические машины и аппараты» дает студентам с ограниченными возможностями здоровья представление об основах теории, принципах действия, конструкции, рабочих процессах, эксплуатационных свойствах и характеристиках трансформаторов, коллекторных электрических машин, асинхронных и синхронных электрических машин, применяемых в системах автоматического управления.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент с ограниченными возможностями здоровья должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

Студент с ограниченными возможностями здоровья, освоивший программу дисциплины, должен:

- **Знать:** основы теории электромеханического преобразования энергии; устройства и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин, их схемы замещения и основные характеристики; действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-5, ПК-7)

- **Уметь:** применять фундаментальные знания при эксплуатации электрических машин; эксплуатировать электрические машины; применять методы испытаний электрических машин; пользоваться технической и справочной литературой для выбора современных электрических машин и их эксплуатации; выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8) и участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7)

- **Владеть:** способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации в области электрических машин, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Номер недели	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (час)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации.
				Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Контрольные работы	Самост. работа		
1.	Общие сведения об электрических машинах и аппаратах									
1.1	Основные определения. Электрические аппараты управления и автоматики	6	1-2	2		2		4	2 / 50%	
1.2	Основные соотношения рабочего процесса трансформатора	6	3-4	2		2		4	2 / 50%	
1.3	Электрохимическое преобразование энергии в электрической машине.	6	5-6	2		2		4	2 / 50%	1-й рейтинг контроль
2.	Электрические машины переменного и постоянного тока									
2.1	Математические модели электромеханических устройств	6	7-8	2		2		4	2 / 50%	
2.2	Асинхронная электрическая машина. Пуск и регулирование скорости вращения	6	9-10	2		2		4	2 / 50%	
2.3	Синхронная электрическая машина. Пуск и регулирование скорости вращения	6	11-12	2		2		4	2 / 50%	2-й рейтинг контроль
3.	Электрические машины для устройств автоматики									
3.1	Электрическая машина постоянного тока. Пуск и регулирование скорости вращения	6	13-14	2		2		4	2 / 50%	
3.2	Исполнительные электрические машины	6	15-16	2		2		4	2 / 50%	
3.3	Информационные электрические машины	6	17-18	2		2		4	2 / 50%	3-й рейтинг контроль
ИТОГО				18		18		36	18 / 50%	Экзамен (36 ч)

3.1. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум является формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности. Лабораторные работы выполняются студентами с ограниченными возможностями здоровья согласно методических указаний к лабораторным работам. Трудоемкость каждой лабораторной работы - 2 часа.

Лабораторная работа 1. Расчет и выбор электрических аппаратов защиты.

Лабораторная работа 2. Исследование однофазного трансформатора. Расчет и выбор трансформатора преобразователя напряжения.

Лабораторная работа 3. Исследование трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором.

Лабораторная работа 4. Исследование трехфазной асинхронной машины с фазным ротором.

Лабораторная работа 5. Исследование трехфазной синхронной машины.

Лабораторная работа 6. Исследование машины постоянного тока с независимым возбуждением.

Лабораторная работа 7. Исследование машины постоянного тока с последовательным и параллельным возбуждением.

Лабораторная работа 8. Исследование шагового ЭД.

Лабораторная работа 9. Исследование тахогенератора.

3.2. Практические занятия

Практические занятия учебным планом по данной дисциплине не предусмотрены.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методологической основой ФГОС ВО является применение компетентностного подхода (способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области) и мультимедийных технологий на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий (компьютерные презентации и симуляции, дискуссии, разбор конкретных ситуаций, в т.ч. на жестовом языке). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 50 % аудиторных занятий.

При проведении всех видов занятий со студентами-инвалидами по слуху применяются ординарные технологии обучения (ОТО): сурдоперевод, записывание лекций, использование надписей на экране (титров), демонстрация диапозитивов и диафильмов и др. Применение ОТО частично облегчает решение проблемы доступа к информации для лиц с дефектами слуха, но не решает ее принципиально, поскольку они не обеспечивают существенного повышения качества обучения при заданном в образовательном учреждении уровне и темпе подачи и освоения знаний.

В этой связи существенную роль в создании безбарьерной образовательной среды призваны выполнять интенсивные технологии обучения (ИТО): компьютерные технологии; технологии проблемной ориентации и, частично «гувернерского» обучения; технологии графического, матричного и стенографического сжатия информации (опорный конспект); технологии тотальной индивидуализации и др.

Особое место в обеспечении высшего качества образовательных и реабилитационных услуг для контингента со специальными потребностями должны занять высокие технологии обучения (ВТО): мультимедиа технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии; мультимедиа технологии в живом контакте педагога и учащегося и т.д. Применение ВТО оптимальным образом обеспечивает формирование у проблемных обучаемых лиц с дефектами здоровья императива генерирования и воспроизводства новых знаний, т.е. таких профессиональных качеств, которые наиболее востребованы на рынке интеллектуального труда.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами ЦПОИ проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением ОТО (сурдоперевод), ИТО (CALS, CASE, OLAP и OLTP - компьютерные технологии интеллектуальной поддержки, в частности принятия управленческих ре-

шений) и ВТО (анимации, демонстрация наглядных и интерактивных материалов с помощью мультимедийных и дистанционных образовательных технологий).

Система поддержки учебного процесса включает в себя: коррекционную составляющую, сурдоперевод, тьюторинг, записывание учебного материала.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов с ограниченными возможностями здоровья для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: проблемное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, а также такие формы активизации студентов как защита рефератов, презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, привлечение к выполнению НИРовских работ.

Для повышения эффективности самостоятельной работы формируется, регулярно пополняемая преподавателем библиотека информационных материалов.

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

Текущий контроль успеваемости

Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю.

1-й рейтинг-контроль

1. Цель и задачи электромеханики.
2. Роль электрических машин в современной технике.
3. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин.
4. Место и применение трансформаторов в энергетике.
5. Принцип работы и конструкции трансформатора.
6. Схемы замещения и математическая модель двухобмоточного трансформатора.
7. Режим холостого хода трансформатора: измерительная схема, расчет основных параметров векторная диаграмма, характеристики.
8. Режим короткого замыкания: измерительная схема и расчет основных параметров трансформатора, векторная диаграмма характеристики. Трехфазные трансформаторы: обозначения, схемы и группы соединения обмоток трансформатора.
9. Специальные трансформаторы: автотрансформаторы, многообмоточные трансформаторы, сварочные, преобразовательных установок, пик-трансформаторы, вольтдобавочные, импульсные, магнитные усилители, преобразователи частоты.
10. Изменится ли КПД трансформатора, если магнитопровод из электротехнической стали заменить на магнитопровод изготовленный из листов обыкновенной стали?
11. Как изменится ток трансформатора, работающего на активную нагрузку при переходе частоты сети 50 Гц на частоту 60 Гц? То же при работе на индуктивную нагрузку и на емкостную нагрузку?
12. Почему при активной нагрузке трансформатора коэффициент мощности первичной цепи не равен единице?

2-й рейтинг-контроль

1. Асинхронные машины
2. Устройство и принцип действия асинхронной машины.

3. Магнитное поле электрической машины и индуцируемые им ЭДС.
4. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
5. Устойчивость работы асинхронного двигателя.
6. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
7. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
8. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и фазным ротором.
9. Синхронные машины
10. Принцип действия и устройство синхронных машин.
11. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины.
12. Основные характеристики синхронных двигателей.
13. Основные характеристики синхронного генератора.
14. Рабочие характеристики синхронного двигателя.

3-й рейтинг-контроль

1. Электрические машины постоянного тока
2. Области применения машин постоянного тока.
3. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока.
4. Потери и КПД машин постоянного тока.
5. Электродвигатели постоянного тока: основные уравнения; независимое, параллельное, последовательное и смешанное возбуждение.
6. Характеристики двигателей постоянного тока.
7. Пуск двигателей постоянного тока.
8. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока.
9. Вентильный ЭД. Принцип действия.
10. Информационные электрические машины.
11. Асинхронный тахогенератор.
12. Тахогенератор постоянного тока.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Электрические машины и аппараты»

1. Цель и задачи электромеханики.
2. Электрические аппараты управления и автоматики. Методика расчета и выбора.
3. Роль электрических машин в современной технике.
4. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин.
5. Как изменятся характеристики трансформатора, если в первичную обмотку включить:
а) реостат; б) индуктивность; в) емкость?
6. Как изменятся параметры и характеристики трансформатора, если увеличить сечение первичной обмотки?
7. Вследствие чего при увеличении нагрузки изменяется напряжение на вторичной обмотке трансформатора?
8. Асинхронные машины
9. Устройство и принцип действия асинхронной машины.
10. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
11. Устойчивость работы асинхронного двигателя.
12. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
13. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
14. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и фазным ротором.
15. Синхронные машины
16. Принцип действия и устройство синхронных машин.
17. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины.

18. Основные характеристики синхронных двигателей.
19. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
20. Основные характеристики синхронного генератора.
21. Машины постоянного тока.
22. Области применения машин постоянного тока.
23. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока.
24. Потери и КПД машин постоянного тока.
25. Электродвигатели постоянного тока: независимое, параллельное, последовательное и смешанное возбуждение.
26. Характеристики двигателей постоянного тока.
27. Пуск двигателей постоянного тока.
28. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока.
29. Вентильный ЭД. Принцип действия.
30. Информационные электрические машины.

Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента с ограниченными возможностями здоровья, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Форма самостоятельной работы студентов - работа в библиотеке, лабораториях кафедры и по месту жительства. Контроль за результатами самостоятельной работы осуществляется преподавателем в форме консультаций, собеседования и рейтинг-контроля.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным работам, к рубежным контролям, к зачету, оформлению и защите отчетов по лабораторным работам. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

Темы расчетно-графических работ

1. Электрические аппараты управления и автоматики. Методика расчета и выбора.
2. Рабочий процесс трансформатора. Расчет и выбор трансформатора.
3. Исследование процессов преобразования энергии в электрической машине. Модель обобщенной электрической машины.
4. Математические модели электромеханических устройств.
5. Асинхронная электрическая машина. Пуск и регулирование скорости вращения.
6. Синхронная электрическая машина. Пуск и регулирование скорости вращения.
7. Электрическая машина постоянного тока. Пуск и регулирование скорости вращения.
8. Шаговый электродвигатель. Рабочие характеристики и управление скоростью.
9. Обратимость электрических машин. Информационные электрические машины.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Цель и задачи электромеханики.
2. Электрические аппараты управления и автоматики. Методика расчета и выбора.
3. Роль электрических машин в современной технике.
4. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин.
5. Устройство и принцип действия асинхронной машины.
6. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
7. Основные характеристики синхронных двигателей.
8. Основные характеристики синхронного генератора.
9. Машины постоянного тока.

Задания для самостоятельной работы

1. Каким образом можно уменьшить потери в стали трансформатора?
2. Увеличивается или уменьшается наводимая ЭДС во вторичной обмотке трансформатора при замене ферромагнитного сердечника на медный?
3. Изменится ли КПД трансформатора, если магнитопровод из электротехнической стали заменить на магнитопровод изготовленный из листов обыкновенной стали?
4. Как изменится ток трансформатора, работающего на активную нагрузку при переходе частоты сети 50 Гц на частоту 60 Гц? То же при работе на индуктивную нагрузку и на емкостную нагрузку?
5. Как изменятся параметры и характеристики трансформатора, если увеличить сечение первичной обмотки?
6. Вследствие чего при увеличении нагрузки изменяется напряжение на вторичной обмотке трансформатора?
7. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
8. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
9. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и фазным ротором.
10. Синхронные машины
11. Принцип действия и устройство синхронных машин.
12. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины.
13. Области применения машин постоянного тока.
14. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока.
15. Характеристики двигателей постоянного тока.
16. Пуск двигателей постоянного тока.
17. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока.
18. Вентильный ЭД. Принцип действия.
19. Информационные электрические машины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Электрические машины. В 2 т. [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.В. Иванов-Смоленский. - 3-е изд., стереот. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5903072526.html>
2. Электрические двигатели небольшой мощности [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Б.Н. Гомберг, В.И. Пагайцев, Е.Л. Чепурнов; под ред. Б.Н. Гомберга. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008676.html>
3. Анализ системных свойств асинхронного электропривода [Электронный ресурс]: монография / В.Г. Макаров. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213668.html>

б) дополнительная литература

1. Основы электромеханики. Машины постоянного тока [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Ю.Г. Шерстняков, Б.В. Стрелков, Н.А. Роднов. - М.: Издательство МГТУ им. П. Э. Баумана, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0220.html
2. Приближенные методы теплового расчета активных элементов электрофизических установок [Электронный ресурс] / Логинов В.С. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111645.html>
3. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М.: Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200698.html>

в) периодические издания

1. Журнал «Электричество»
2. Журнал «Электромеханика»
3. Журнал «Электротехника»
4. Журнал «Электро»
5. Журнал «Электротехника и Электромеханика»

г) программное обеспечение и Интернет ресурсы

Операционная система Windows, стандартные офисные программы, программные комплексы MathLab, Mathcad, Интернет-ресурсы www.window.edu.ru, www.toroid.ru/index.html, www.npo-elctromash.ru, www.studentlibrary.ru


7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Программно-аппаратное обеспечение и мультимедийные средства компьютерных классов ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ВТО.
2. Звукоусиливающая аппаратура, документ-камера и интерактивные доски Activ Board в ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ИТО.
3. Программно-методическое обеспечение психологической диагностики и разгрузки НО и КЦ «Унисон», ауд.519-2.
4. Набор слайдов, электронный конспект, методические указания к лабораторным работам, контрольные вопросы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04. – Автоматизация технологических процессов и производств для студентов Центра профессионального образования инвалидов

Рабочую программу составил к.т.н., доцент ЦПОИ Ифанов А.В. 

Рецензент:

к.т.н., зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона» Черкасов Ю.В. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЦПОИ, протокол № 3 от 10 04 2015 года.


Председатель комиссии  И.Н. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 4 от 10 04 2015 года.

Председатель комиссии  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 10 04 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров