

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САВЕЛОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГБП ОУ «СК»
 В.А. Кафурин
«15 08» 2018 года

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности
систем автоматизации (по отраслям)

Согласовано:



г.Кимры, 2018г.

Утверждаю
Заместитель директора
по УПР


А.А. Чернухина
« 28 » 08. 2018 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям)

Организация-разработчик: ГБП ОУ «Савеловский колледж»
Разработчики:

Иванова Е.А.
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность,

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ И ПРОЛОНГАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА

на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств»

Протокол № 1 от 30.08 2018 г.

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА

на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств»

на 20 19/2020 уч. год

Протокол № 1 от 28.08 2019 г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение № ____)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА

на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств»

на 2021/2022 уч. год

Протокол № 1 от 24.08 2021 г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение № ____)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств» _____ Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА

на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств»

на 20__/20__ уч. год

Протокол № ____ от _____ 20__ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение № ____)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств» _____ Е.А. Иванова

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	2
РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	112

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области компьютерных систем и комплексов при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- расчета надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем

уметь:

- рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;
- определять показатели надежности систем управления;
- осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;
- проводить различные виды инструктажей по охране труда

знать:

- показатели надежности;
- назначение элементов систем; автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем; -нормативно-правовую документацию по охране труда

Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 508 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 158 часов
- лабораторных и практических занятий – 64 часов.

Самостоятельная работа – 62 часов.

Максимальная нагрузка – 220 часов.

Учебная практика – 72 часа.

Производственная практика – 216 часов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1.	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации
ПК 5.2.	Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации
ПК 5.3	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество..
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПМ.05	Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)	2Э/3ДЗ/1Эк	220	62	158	94	64		24	
МДК.05.01	Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем	Э	124	36	88	52	36		8	
МДК.05.02	Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	Э	96	26	70	42	28		16	
УП.05.01	Учебная практика	ДЗ		час	72	нед	2			
ПП.05.01	Производственная практика	ДЗ/ДЗ		час	216	нед	6			
	Всего:									

Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем			
Раздел 1. Надежность автоматических систем	Содержание учебного материала		
	1 Цели и задачи теории надежности Термины и определения теории надежности: объекты, состояния и события	2	2
	2 Классификация отказов Случайные величины и способы их описания Основные характеристики	2	3
	3 Показатели, применяемые для оценки безотказности изделий Показатели, применяемые для оценки долговечности изделий ремонтпригодности и сохраняемости изделий	2	3
	4 Комплексные показатели надежности изделия Классификация машин и систем по надежности	2	3
	5 Законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности	2	3
	6 Обработка статистической информации для оценки показателей надежности	2	3
	7 Методы и критерии обработки статистических рядов	2	2
	8 Основные задачи прогнозирования надежности машин	2	3
	9 Этапы прогнозирования надежности машин	2	3
	10 Прогнозирование надежности машин при помощи структурных схем	2	3
	11 Резервирование как метод повышения надежности машин	2	3
	12 Понятие надежности технологического процесса	2	3
	13 Цели и виды испытаний на надежность.	2	3
	14 Объекты испытания на надежность	2	3
	15 Характеристики, оцениваемые при испытании на надежность	2	3
	16 Периоды эксплуатации машин	2	3
	17 Методы повышения надежности	2	3
	Самостоятельная работа: Материал по учебнику В.Ю. Шишмарев «Надежность технических средств»	28	2
Раздел 2. Надежность мехатронных и робототехнических систем	Содержание учебного материала		
	1 Кинематические модели МС	2	3

Рабочие органы мехатронных машин

2	Механические модели МС	2	3
3	Датчики мехатронного устройства (МУ)	2	3
4	Управляемые источники питания	2	3
5	Внепроцессорные устройства контроля и управления	2	3
6	Методы и алгоритмы управления двигателями мехатронных устройств	2	3
7	Цифровые системы управления мехатронными машинами	2	3
8	Общие сведения о робототехнических комплексах и их классификация	2	3
9	Методы обеспечения надежности мс и ртс	2	3
Практическая работа №1-18. Расчет надежности АС, МС и РТС			
Самостоятельная работа:			
Материал по учебнику В.Ю. Шипилов «Надежность технических средств»			
Экзамен			
6			
МДК 05.02. Технологии контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления			
Раздел 3 Технологии контроля соответствия и надежности устройств и ФБ мехатронных и автоматических устройств и СУ			
Содержание учебного материала			
1	Оценка надежности автоматизированных систем управления	2	2
2	Оценка надежности программ цифровых машин	2	3
3	Оценка безотказности программ по наработке	2	3
4	Оценка готовности программ	2	3
5	Надежностные характеристики оператора	2	3
6	Испытания на надежность Оценка надежности по результатам испытаний	2	3
7	Определительные испытания	2	3
8	Форсирование режима испытаний	2	3
9	Расчетно-экспериментальная оценка надежности	2	3
10	Контрольные испытания	2	3
11	Планирование испытаний на надежность	2	3
12	Общие принципы обеспечения надежности	2	3
13	Роль этапа конструирования в обеспечении надежности	2	2
14	Задачи службы надежности на этапе конструирования	2	3
15	Влияние требований надежности на конструирование	2	3
16	Практические методы конструирования надежных систем	2	3
17	Методы конструирования высоконадежных систем	2	3
18	Анализ надежности конструкции	2	3
19	Функции службы надежности при разработке изделий	2	3
20	Повышение надежности технологического оборудования	2	3

Пребывание к качеству и показатели надежности АД и ГПС		
Практическая работа 19. Надежность КШ узла	2	3
Практическая работа 20. Надежность контактных колец	2	
Практическая работа 21. Надежность подшипникового узла ЭМ	2	
Практическая работа 22. Бездефектная сборка блоков на печатных платах	2	
Практическая работа 23. Техпроцесс контроля при сборке ЭБ на печатных платах	2	
Практическая работа 24. Повышение надежности путем электротермомониторинга	2	
Практическая работа 25. Расчет надежности электронных блоков	2	
Практическая работа 26. Надежность соединений с натягом	2	
Самостоятельная работа:	26	
Материал по учебнику В.Ю. Шишмарев «Надежность технических средств»		
Экзамен	6	

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета микропроцессорных систем.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места учащихся.

Технические средства обучения:

- компьютер преподавателя;
- интерактивная доска;
- электронные дидактические материалы по микропроцессорным системам;
- компьютеры учащихся;
- периферийные устройства;
- диагностические утилиты.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета микропроцессорных систем.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места учащихся.

Технические средства обучения:

- компьютер преподавателя;
- интерактивная доска;
- электронные дидактические материалы по микропроцессорным системам;
- компьютеры учащихся;
- периферийные устройства;
- диагностические утилиты.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник для студентов высш. учеб заведений / [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
2. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник / В.А. Зорин. – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. – 536 с.
3. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем /В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – 2-е изд, перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 608 с.
4. Кучер В.Я. Основы технической диагностики и теории надежности: Письменные лекции. – СПб.: СЗТУ, 2004. – 48 с.
5. Основы работоспособности технических систем: методическое пособие / сост.: Р.В. Абаймов, П.А. Малащук. – Сыктывкар: СЛИ, 2004. – 80 с.
6. Основы теории надежности: учебное пособие / Н.Н. Кокушин, А.А. Тихонов, С.Г. Петров и др.; ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2011. – 77 с.
7. Техническая диагностика строительных, дорожных и коммунальных машин: учебное пособие / В.И. Иванов, В.Н. Кузнецова, Р.Ф. Салихов и др. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2006. – Ч. 1. Теоретические основы технической диагностики СДКМ. – 132 с.
8. Токарев А.Н. Основы теории надежности и диагностика: учебник для студентов автотранспортных специальностей / Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. – 168 с.
9. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем: учеб. пособие для вузов / И.А. Ушаков. – М.: Дрофа, 2008. – 239 с.

Дополнительная:

1. Федотов А.В. Основы теории надежности и технической диагностики: конспект лекций / А.В. Федотов, Н.Г. Скабкин. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. 64 с.
2. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 304 с.
3. Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений
4. Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. – М.: Издательский центр «Академии», 2009. – 256 с.
5. Фрайден Д. Современные датчики. Справочник. Москва: Техносфера, 2005. – 592с.
6. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. Пер. с англ. Б. И. Копылова. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. – 832 с.
7. Смирнов А.Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами. - СПб, 2003. – 160с.
8. Олсон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. СПб: Невский диалект, 2001. – 557с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru/department/hardware/mpbasics/>
2. <http://www.intuit.ru/department/hardware/archhard2/>
3. <http://www.intuit.ru/department/hardware/comparch/>

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 341 с. — (Профессиональное образование).
2. Ткаченко Н.И., Башняк С.Е. Т48 Надежность технических систем и техно-генный риск: учебное пособие/ Н.И.Ткаченко, С.Е.Башняк. - пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2015. - 60 с.
3. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем: учеб. пособие для вузов / И.А. Ушаков. – М.: Дрофа, 2015. – 239 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru/department/hardware/mpbasics/>
2. <http://www.intuit.ru/department/hardware/archhard2/>
3. <http://www.intuit.ru/department/hardware/comparch/>

Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательной аудиторной нагрузки – 36 академических часов в неделю. При проведении лабораторных занятий группы разбиваются на подгруппы.

Учебная практика проводится в лабораториях образовательного учреждения или в производственных лабораториях работодателей. По итогам учебной практики проводится сдача зачета с выполнением практического задания, за счет часов, отведенных на учебную практику по каждой теме раздела.

Производственная практика проводится в организациях и профильных предприятиях, по результатам которой учащиеся предоставляют отчет, производственную характеристику. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций. Предусмотрены консультации для обучающихся в количестве 20 часов (групповые, индивидуальные).

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) и руководство практикой: наличие высшего инженерного или высшего педагогического образования, соответствующего профилю.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

Мастера: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля, с обязательным прохождением стажировок не реже одного раза в 3 года, опыт деятельности в организациях, соответствующей профессиональной сферы, является обязательным. К педагогической деятельности могут привлекаться ведущие специалисты профильных организаций.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем	– демонстрация умения создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных и практических работ, а также в процессе прохождения практик
Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем	– демонстрация умения производить тестирование и отладку микропроцессорных систем	
Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров, и подключение периферийных устройств	– демонстрация умения осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров; – демонстрация умения подключать периферийные устройства	
Выявлять причины неисправности периферийного оборудования	– демонстрация умения выявлять причины неисправности периферийного оборудования	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач; – оценка эффективности и качества выполнения;	
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	– безошибочность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач;	
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и	– быстрый и точный поиск необходимой информации;	

личностного развития		
Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	– решение нетиповых профессиональных задач с использованием различных источников информации;	
Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– соблюдение мер конфиденциальности и информационной безопасности; – использование приемов корректного межличностного общения;	
Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	– производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности;	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессиональных знаний и отечественного и зарубежного опыта;	
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	– анализ и использование инноваций в области профессиональной деятельности;	
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	– решение ситуативных задач, связанных с использованием профессиональных компетенций	