

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета
В.М. Вакулюк
(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.14 Метрология, стандартизация и технические измерения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

619855

619855

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.14 Метрология, стандартизация и технические измерения» /сост.

Е.А. Корнев - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Лабораторные работы	8
4.4 Курсовая работа (4 семестр)	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература	8
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы	9
5.5 Методические указания к лабораторным работам	10
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
Лист согласования рабочей программы	12

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1333;

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профилю Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Задачи:

- изучение правовых основ систем стандартизации и сертификации, приобретение знаний в области метрологии, методов обработки и оценки погрешностей результатов измерений, изучение основных методов и средств измерений физических величин.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.9 Математика, Б.1.Б.10 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.12 Физика, Б.1.Б.18 Теория цепей и сигналов*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: основные положения, законы, методы и средства философии, математики, физики, химии и информатики.</p> <p>Уметь: представлять картину мироздания на основе базовых знаний в области философии, математики, физики, химии, информатики</p> <p>Владеть: навыками использования основных положений, законов и методов философии, математики, физики, химии и информатики при изучении технических дисциплин</p>	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<p>Знать: основные законы физики и математики, способы поиска, выявления и системного анализа естественнонаучной сущности проблем</p> <p>Уметь: использовать базовые знания физики и математики при решении теоретических, практических и экспериментальных задач</p> <p>Владеть: навыками использования методов и средств физико-математического аппарата и информационных технологий в процессе выполнения лабораторных и практических занятий</p>	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
<p>Знать: основные элементы теории цепей</p> <p>Уметь: использовать основные положения теории электрических цепей при анализе и расчете параметров простых цепей по постоянному и переменному току</p> <p>Владеть: традиционными и современными методиками и средствами анализа и расчета электрических цепей по постоянному и переменному току</p>	ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: элементы теоретических основ проведения эксперимента</p> <p>Уметь: использовать методы и методики получения, систематизации и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Владеть: автоматизированными средствами обработки экспериментальных данных</p>	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
<p>Знать: процесс подготовки, проведения, получения и обработки результатов экспериментальных измерений</p> <p>Уметь: проводить выбор и обоснование технических решений в процессе выполнения экспериментальной работы</p> <p>Владеть: методами и средствами проведения эксперимента</p>	ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
<p>Знать: приемы работы с книгами, реферативными изданиями, журналами и ЭБС</p> <p>Уметь: осуществлять поиск и обработку актуальной информации в ЭБС и периодических изданиях и выявлять современные тенденции в развитии электроники, готовить аналитические обзоры небольшого объема</p> <p>Владеть: автоматизированным способом составления и оформления рефератов по заданной теме и соответствующей презентации в соответствии с требованиями стандартов</p>	ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
<p>Знать: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСПП, отраслевые стандарты</p> <p>Уметь: использовать основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств в процессе разработки проектной и технической документации конкретных изделий</p> <p>Владеть: основными ручными и автоматизированными методами и средствами разработки радиоэлектронных средств, приемами оформления законченных проектно-конструкторских работ</p>	ПК-6 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.24 Нанoeлектроника, Б.1.В.ОД.1 Электродинамика и распространение радиоволн, Б.1.В.ОД.4 Схемотехника, Б.1.В.ОД.5 Электромеханические устройства электронных систем, Б.1.В.ОД.6 Электропитание радиоэлектронной аппаратуры, Б.1.В.ОД.7 Цифровая схемотехника, Б.1.В.ОД.8 Микропроцессорная техника, Б.1.В.ОД.9 Сигнальные процессоры, Б.1.В.ОД.11 Информационно-измерительные и управляющие системы, Б.1.В.ДВ.3.1 Электронные устройства автоматического регулирования, Б.1.В.ДВ.3.2 Автоматические электронные устройства, Б.1.В.ДВ.4.1 Силовая электроника, Б.1.В.ДВ.4.2 Системы бесперебойного питания, Б.1.В.ДВ.6.1 Приемопередающие устройства, Б.1.В.ДВ.6.2 Системы передачи информации*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: элементы теоретических основ проведения эксперимента</p> <p>Уметь: использовать методы и методики получения, систематизации и обработки экспериментальных данных.</p>	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: автоматизированными средствами обработки экспериментальных данных	представления экспериментальных данных
Знать: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий применительно к созданию информационно-измерительных систем регистрации ионизирующих(рентгеновских) излучений Уметь: осуществлять поиск и обработку актуальной информации в ЭБС и периодических изданиях и выявлять современные тенденции в развитии информационно-измерительных систем регистрации ионизирующих(рентгеновских) излучений Владеть: приемами составления аналитических обзоров	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Знать: основные нормативные документы необходимые для проведения технических измерений. Уметь: использовать основные нормативные документы, необходимые для метрологического обеспечения конструкторских решений устройств с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности. Владеть: навыками работы с нормативной документацией	ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
Знать: требования к оформлению научных отчетов по результатам проведенных исследований. Уметь: анализировать и систематизировать результаты исследований, полученные при выполнении лабораторных и других видов работ; представлять результаты выполненной работы в виде научных отчетов и презентаций. Владеть: автоматизированными способами составления и оформления научных отчетов по заданной теме и соответствующей презентации в соответствии с требованиями стандартов навыками разработки компьютерных презентаций, в том числе с элементами анимации	ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
Знать: требования стандартов и технических условий, предъявляемых к разрабатываемым проектам и технической документации. Уметь: осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим условиям и другим нормативным документам. Владеть: приёмами оценки соответствия требований стандартов и технических условий разрабатываемых проектов и технической документации.	ПК-7 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	86,75	86,75
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	50	50

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,75	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	129,25 +	129,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основы метрологии. Основные понятия.	22	6		4	18
2.	Правовые основы и системы стандартизации.	34	6		8	19
3.	Правовые основы и системы сертификации	28	4		4	19
4.	Методы и средства измерения физических величин.	50	12		18	19
5.	Измерение параметров радиосигналов.	28	2		6	19
6.	Измерение параметров элементов радиоцепей.	28	2		6	19
7.	Измерение неэлектрических величин.	26	2		4	19
	Итого:	216	34		50	132
	Всего:	216	34		50	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел «Основы метрологии. основные понятия» Правовые основы метрологической деятельности, структура и функции метрологической службы. Метрологическое обеспечение производства. Теория погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, методическая погрешности и способы их описания. Погрешности косвенных измерений. Суммирование погрешностей, выбор средств измерений. Государственный метрологический надзор.

2 раздел «Правовые основы и системы стандартизации» Основы государственной системы стандартизации. Законодательная и нормативная база стандартизации. Единая система конструкторской документации, единая система технологической документации, Единая система стандартов приборостроения. Международные организации по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

3 раздел «Правовые основы и системы сертификации» Определение сертификации. Виды сертификации. Системы и схемы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.

Нормативно- методическое обеспечение сертификации. Электромагнитная совместимость. Правила и порядок проведения сертификации.

4 раздел «Методы и средства измерения физических величин» Классификация измерительных средств. Электронно-лучевые осциллографы. Воспроизведение формы и измерение параметров сигнала. Наблюдение и измерение параметров сигнала. Наблюдение амплитудно-частотной и фазовой характеристик цепей. Принципы измерения частоты при помощи частотомеров. Измерение фазовых сдвигов. Анализаторы спектров. Метод вольтметра-амперметра. Электронные амперметры. Измерительные мосты. Резонансные методы.

5 раздел «Измерение параметров радиосигналов» Электронно-лучевые осциллографы. Воспроизведение формы и измерение параметров сигнала. Принципы измерения частоты при помощи частотомеров. Измерение фазовых сдвигов. Анализаторы спектров. Наблюдение амплитудных и фазовых спектров сигналов.

6 раздел «Измерение параметров элементов радиоцепей» Метод вольтметра-амперметра. Электронные амперметры. Измерительные мосты. Резонансные методы.

7 раздел «Измерение неэлектрических величин» Общие сведения о применении электрических методов и средств измерения. Структурные схемы электрических приборов для измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Выбор средств измерений на этапах разработки, изготовления и испытания изделий	4
2	2	Понятие стандартов и стандартизации. Система стандартов Российской Федерации	2
3	2	Организации по стандартизации	2
4	2	Ряды предпочтительных чисел	2
5	2	ЕСКД и ЕСТД	2
6	3	Сертификация бытовой радиоэлектронной аппаратуры	4
7	4	Изучение двухканального осциллографа	6
8	4	Аналоговые и цифровые вольтметры. Уравнение измерительного преобразования	6
9	4	Методы измерения частоты, временных интервалов и сдвига фаз	6
10	5	Анализаторы спектра	6
11	6	Измерительные мосты	6
12	7	Электрические методы и средства измерения для измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи	4
		Итого:	50

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

«Расчет косвенных погрешностей» (по вариантам).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1) Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012.— 790 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34757>.— ЭБС «IPRbooks».

2) Аристов А. И. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8, 300 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369646>.

3) Дьяконов В. П. Афонский, А. А. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике [Электронный ресурс] / А. А. Афонский; В. П. Дьяконов; под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 688 с. - ISBN 978-5-94074-626-3 Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=406873>

5.2 Дополнительная литература

1) Федеральный закон РФ № 184 от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании»-. М.,2002

2) Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений»

3) Кошечкина И. П. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: Учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0293-6, 1000 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405064>.

4) Уилльямс, Т. ЭМС для разработчиков продукции [Текст]: пер. с англ. / Т. Уилльямс. - М. : Технологии, 2003. - 540 с. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 500-524. - Глоссарий: с. 525-527. - Библиогр.: с. 528-540. - ISBN 5-94833-003-6.

5) Сергеев, А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 557-559. - ISBN 5-94010-341-3.

6) Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Текст] : учеб. для вузов / Г. Д. Крылова.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити, 2007. - 671 с. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 623-671. - ISBN 5-238-00524-5.

7) Информационно-измерительная техника и технологии [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Г. Г. Раннева. - М. : Высш. шк., 2002. - 454 с. : ил. - Прил.: с. 443-449. - Библиогр.: с. 450-452. - ISBN 5-06-004071-2.

8) Алиев, Т. М. Измерительная техника [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. М. Алиев, А. А. Тер-Хачатурян. - М. : Высш. шк., 1991. - 384 с. : ил

9) Основы метрологии и электрические измерения [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Е. М. Душина.- 6-е изд., перераб. и доп. - Л. : Энергоатомиздат, 1987. - 480 с. : ил

10) Кокорев, В. И. Основы стандартизации в информационных системах [Текст] : учебник для вузов / В. И. Кокорев . - М. : Изд-во стандартов, 1988. - 240 с. : ил.

11) Рейх, Н. Н. Метрологическое обеспечение производства [Текст] : учеб. пособие для слушателей Всесоюз. ин-та повышения квалификации рук. и инж.-техн. работников / Н. Н. Рейх, В. Г. Цейтлин, А. А. Тупиченков; под ред. Л. К. Исаева. - М. : Изд-во стандартов, 1987. - 248 с. : ил. - Библиогр.: с. 247.

5.3 Периодические издания

«Законодательная и прикладная метрология».

«Главный метролог»

«Приборы»

«Контрольно-измерительные приборы и системы»

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://gost.ru/portal/pages/main> Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)

- <http://www.serconsrus.com.htm>- орган по сертификации

5.5 Методические указания к лабораторным работам

- 1) СТП МВО.000.133-87. Выбор методов и средств измерений на этапах разработки, изготовления и испытания изделий. – Оренбург, 1987
- 2) Методические указания к лабораторным работам «ЕСКД и ЕСТД» по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» Е.Н. Соловьева, Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 3) Методические указания к лабораторным работам «Понятие стандартов и стандартизации. Система стандартов Российской Федерации» по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» Е.Н. Соловьева, Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 4) Методические указания к лабораторным работам «Ряды предпочтительных чисел» по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» Е.Н. Соловьева, Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 5) СТП БИСТ 08.12-93. Методика выполнения измерений электронным вольтметром.- Оренбург, 1993.
- 6) Методические указания к лабораторным работам «Исследование вольтметров переменного напряжения» Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 7) Методические указания к лабораторным работам «Исследование погрешностей аналогового измерительного прибора» Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 8) Методические указания к лабораторным работам «Исследование Электронно-счетного (цифрового) частотомера» Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 9) Методические указания к лабораторным работам «Исследование осциллографа С1-114» Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 10) Методические указания к лабораторным работам «Исследование измерительных мостов» Н.А. Косарев, Д.А. Даминов
- 11) Методические указания к лабораторным работам «Анализаторы спектра» Н.А. Косарев, Д.А. Даминов В.Н. Булатов, Д.А. Даминов Основы конструирования и технологии производства РЭА: Учебное пособие. - Оренбург, ИПК ГОУ ОГУ, 2006.- 288 с.

5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционной система Windows XP ;
Word;
Excel;
Multisim 10; MathCAD 14.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные и практические работы проводятся в специализированной лаборатории Метрологии и технического измерения (ауд. 7216), оснащенной средствами измерений:

- 1) Осциллограф универсальный С1-114;
- 2) Генератор сигналов низкочастотный Г3-109;
- 3) Генератор сигналов высокочастотный Г4-151;
- 4) Генератор импульсов Г5-63;
- 5) Микровольтметр В3-57;
- 6) Вольтметр универсальный ВУ-15;
- 7) Вольтметр универсальный В7-16А;
- 8) Вольтметр универсальный В7-16;
- 9) Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54;
- 10) Частотомер электронно-счетный ЧЗ-38;

- 11) Частотомер электронно-счетный ЧЗ-33;
- 12) Частотомер электронно-счетный ЧЗ-34;
- 13) Анализатор спектра С4-25;
- 14) Анализатор спектра СК4-56;
- 15) Анализатор спектра С4-45;
- 16) Анализатор спектра С4-46;
- 17) Мост универсальный Е7-4;
- 18) Мост универсальный Е12-4.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код и наименование

Профиль: Промышленная электроника

Дисциплина: Б.1.Б.14 Метрология, стандартизация и технические измерения

Форма обучения: _____ очная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 9 от "06" 04 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры О.В. Худорожков
личная подпись расшифровка подписи

Исполнители:
_____ Е.А. Корнев _____
должность подпись расшифровка подписи
_____ _____
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния
наименование кафедры В.Л. Бердинский
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код наименование О.В. Худорожков
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Грицай
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
С.А. Сильвашко
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Е.В. Дырдина
личная подпись расшифровка подписи