МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная уязвимость радиоэлектронных систем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Защита от электромагнитного терроризма**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	36	36	часов
2	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
3	Самостоятельная работа	36	36	часов
4	Всего (без экзамена)	72	72	часов
5	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 38506

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 54 от «15» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

главный научный сотрудник каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры телевидения и управления (ТУ) _____ А. В. Бусыгина

Доцент кафедры телевидения и управления (ТУ) _____ А. Н. Булдаков

Согласована на портале № 38506

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

освоение студентами выполнения оценки электромагнитной уязвимости радиоэлектронных систем.

1.2. Задачи дисциплины

– обучение основам моделирования уязвимости и испытаний на уязвимость радиоэлектронных систем

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электромагнитная уязвимость радиоэлектронных систем» (ФТД.2) относится к блоку ФТД.2.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Вычислительная электромагниная совместимость, Научно-исследовательская работа (рассред.), Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия, Средства защиты от электромагнитного терроризма.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

– ПК-5 готовностью к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы моделирования уязвимости радиоэлектронных систем; основы испытаний на уязвимость радиоэлектронных систем; типовые уровни уязвимости радиоэлектронных систем.

– **уметь** строить математические модели для оценки уязвимости радиоэлектронных систем; моделировать уязвимость радиоэлектронных систем; оценивать результаты на соответствие требованиям стандартов и патентоспособность

– **владеть** пакетами прикладных программ для моделирования уязвимости радиоэлектронных систем; основными приемами оценки уязвимости радиоэлектронных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

Согласована на портале № 38506

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Физические основы уязвимости радиоэлектронных систем.	8	10	18	ПК-2
2 Моделирование уязвимости радиоэлектронных систем.	12	10	22	ПК-2, ПК-4
3 Испытания на уязвимость радиоэлектронных систем.	8	8	16	ПК-4
4 Типовые уровни уязвимости радиоэлектронных систем.	8	8	16	ПК-5
Итого за семестр	36	36	72	
Итого	36	36	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Вычислительная электромагниная совместимость		+		
2 Научно-исследовательская работа (рассред.)				+
3 Преднамеренные силовые электромагнитные воздействия	+	+		
4 Средства защиты от электромагнитного терроризма				+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 38506

Компетенции	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	Тест
ПК-4	+	+	Тест
ПК-5	+	+	Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Физические основы уязвимости радиоэлектронных систем.	Анализ физических основ уязвимости отдельных элементов радиоэлектронных систем.	8	ПК-2
	Итого	8	
2 Моделирование уязвимости радиоэлектронных систем.	Уязвимость антенны.Уязвимость приемника.Уязвимость транзистора.Уязвимость микроконтроллера.Уязвимость кабеля.	12	ПК-2
	Итого	12	
3 Испытания на уязвимость радиоэлектронных систем.	Испытания с помощью различных средств.	8	ПК-4
	Итого	8	
4 Типовые уровни уязвимости радиоэлектронных систем.	Анализ типовых уровней уязвимости.	8	ПК-5
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 38506

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Физические основы уязвимости радиоэлектронных систем.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-2	Тест
	Итого	10		
2 Моделирование уязвимости радиоэлектронных систем.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-4	Тест
	Итого	10		
3 Испытания на уязвимость радиоэлектронных систем.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-4	Тест
	Итого	8		
4 Типовые уровни уязвимости радиоэлектронных систем.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-5	Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Тест	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5

Согласована на портале № 38506

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппаратуры : Учебное пособие для вузов / Т. Р. Газизов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. - 254[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 244-254. - ISBN 5-91302-018-9 : 104.21 р.: Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Методы исследования надежности наногетероструктурных монолитных интегральных схем [Текст] : учебное пособие / С. В. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственная корпорация "Российская корпорация нанотехнологий", Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2010. - 95 с. : ил. - (Образовательная программа переподготовки). - Библиогр.: с. 92-93. - 200.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по практическим, лабораторным и самостоятельным занятиям / Куксенко С. П. - 2016. 72 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6528 (дата обращения: 09.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 38506

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО телевизионно-вычислительных средств безопасности, контроля и управления

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры WS2 (8 шт.);
- Телевизор Samsung;
- Осциллограф G05-620 (7 шт.);
- Измерительная станция MS-9160 (7 шт.);
- Анализатор спектра С4-60;
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– PTC Mathcad13, 14

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;

Согласована на портале № 38506

- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Почему резонансные частоты цели важны для нападающего и защищающего?

потому что воздействие на этих частотах минимально

потому что воздействие на этих частотах максимально

потому что нападающий получает возможность максимального воздействия именно на этих частотах

потому что защищающий должен ослабить воздействие именно на этих частотах

2. Куда от апертуры антенны перемещается ограничение, налагаемое пробоем воздуха, за счет суммирования мощностей импульсных генераторов с малым джиттером?

в дальнюю зону

в ближнюю зону

к цели

к половине расстояния до цели

3. Можно ли рассматривать, в общем случае всё, находящееся между источником и целью, а также вокруг или вблизи них, как то, что может ослабить или усилить ПЭМП?

да

нет

да, только если это проводники

да, только если это диэлектрики

4. Насколько может увеличиться взаимовлияние между двумя цепями на печатной плате на резонансных частотах корпуса, при установке этой платы в корпус?

60 дБ

40 дБ

20 дБ

10 дБ

0 дБ

5. Как могут изменить связь между передающей и приемной антеннами кратность частоты повторения радиоимпульсов нижней резонансной частоте корпуса и размещение между антеннами нелинейного рассеивателя?

Согласована на портале № 38506

увеличить
уменьшить
никак
как увеличить, так и уменьшить

6. Почему эффективно применение ПЭМП в качестве электромагнитного оружия, в частности для обороны военного самолёта от ракет на малых расстояниях?

потому что энергетическим установкам самолета легко запитать мощнй генератор ПЭМП
потому что обычные средства постановки помех становятся неэффективными
потому что можно уничтожить сразу несколько ракет
потому что тяжелому самолету невозможно сманеврировать от быстрой ракеты

7. Что позволяет помещение электронного оборудования в экранирующие тканые сумки (с замком-молнией с металлическими зубцами и проводящими нитями)?

защитить от пыли
защитить от влаги
защитить от ПЭМП
защитить от радиации

8. Назовите английские термины, связанные с защищенностью аппаратуры.

vulnerability
susceptibility
immunity
sustainability

9. Насколько низким может быть уровень уязвимости персонального компьютера, не защищённого электромагнитным экраном?

60 В/м
30 В/м
10 В/м
1 В/м

10. Во сколько раз уровни повреждения компьютеров из-за ПЭМП, для импульсных сигналов, больше уровней сбоя?

в 20 раз
в 10 раз
в 5 раз
в 2 раза

11. Во сколько раз изменяется напряженность поля, от первых сбоев до разрушения PIC-микроконтроллера?

в 20 раз
в 10 раз
в 5 раз
в 2 раза

12. Почему вероятность помех авионике становится выше на малой высоте?

потому что увеличиваются отражения от земли
потому что наземные источники помех становятся ближе
потому что уменьшается затухание сигнала
потому что увеличивается вероятность суммирования воздействий

13. Какие из переносных электронных устройств имеют максимальный уровень излучения?

сотовый телефон
плейер
ноутбук
игровая приставка
видеокамера

14. В чем могут проявиться результаты влияния мощных микроволн на диоды?

ни в чем
в смещении вольт-амперной характеристики вправо
в смещении вольт-амперной характеристики влево

Согласована на портале № 38506

в смещении вольт-амперной характеристики вверх
в смещении вольт-амперной характеристики вниз
15. Сколько может длиться возврат к прежнему состоянию характеристик диода после воздействия мощных микроволн?
несколько часов
несколько минут
несколько секунд
несколько миллисекунд
16. Назовите виды экранирующих тканей.
брезент
с вплетенными металлическими проводами
прорезиненная ткань
с металлическим покрытием диэлектрических нитей
17. При испытаниях на уязвимость используют
генератор гармонических сигналов
генератор импульсных сигналов
генератор модулированных сигналов
генератор электростатического разряда
18. Какой тип полосковой линии используют при испытаниях на уязвимость?
микрополосковую линию
симметричную полосковую линию
испытательную полосковую линию
подвешенную полосковую линию
обращенную полосковую линию
19. На основе каких камер можно проводить испытания на уязвимость?
TEM
GTEM
безэховой
полубезэховой
20. Какие виды моделирования используют при испытаниях на уязвимость?
схемотехническое
квазистатическое
электродинамическое
гибридное

14.1.2. Вопросы дифференцированного зачета

1. Причины уязвимости микросхем.
2. Моделирование уязвимости активных компонентов.
3. Испытания на уязвимость пассивных компонентов в полосковой линии.
4. Испытания на уязвимость пассивных компонентов в TEM-камере.
5. Испытания на уязвимость пассивных компонентов в GTEM-камере.
6. Причины уязвимости активных компонентов.
7. Квазистатическое моделирование уязвимости пассивных компонентов.
8. Схемотехническое моделирование уязвимости пассивных компонентов.
9. Электродинамическое моделирование уязвимости пассивных компонентов.
10. Испытания на уязвимость микросхем в TEM-камере.
11. Испытания на уязвимость микросхем в GTEM-камере.
12. Причины уязвимости пассивных компонентов.
13. Моделирование уязвимости микросхем.
14. Испытания на уязвимость активных компонентов в TEM-камере.
15. Испытания на уязвимость активных компонентов в GTEM-камере.
16. Использование N-норм для оценки уязвимости.
17. Моделирование уязвимости автомобилей.
18. Моделирование уязвимости компьютеров.
19. Испытания на уязвимость автомобилей.

Согласована на портале № 38506

20. Испытания на уязвимость компьютеров.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проце-

Согласована на портале № 38506

дура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.