

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 12:33:50
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73e4f0e6a5b1b8807

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
И.Г. Игнатова
« 27 » сентября 2020 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование. Часть 1»

Направление подготовки — 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) — «Вычислительная техника в научных исследованиях»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	ОПК-4. М.Ч1 Способен моделировать элементы и устройства информационно-управляющих систем с применением современных аппаратно-программных комплексов.	Знания методов расчета электрических цепей при воздействии на них источников постоянного и переменного напряжения и тока. Умения анализировать воздействие сигналов на линейные цепи и находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи. Опыт моделирования и проведения измерений напряжений и токов в узлах и ветвях цепи с использованием программного обеспечения и аппаратно-программных комплексов National Instruments (Multisim, Elvis).
ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6. М.Ч1 Способен моделировать элементы и устройства информационно-управляющих систем с применением современных аппаратно-программных комплексов.	Знания принципов функционирования базовых элементов электротехники. Умения моделировать работу комбинационных и последовательных узлов с учетом ограниченной используемой элементной базы. Опыт в моделировании компонентов аппаратных комплексов обработки информации и использования систем автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области физики (разделы «Электричество» и «Магнетизм»). Освоению дисциплины способствуют компетенции, получаемые при параллельном изучении специальных разделов математического анализа («Ряды Фурье», «Преобразование Лапласа») и теории функций комплексных переменных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	4	144	16	16	32	44	Экз.(36) КР

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Методы расчета электрических цепей постоянного тока.	4	4	8	9	Контрольная работа Проверка домашнего задания Защита лабораторных работ №1
Модуль 2 Расчет электрических цепей переменного тока. Нелинейные электрические цепи.	4	8	8	13	Контрольная работа Проверка домашнего задания Защита лабораторных работ №2,3
Модуль 3 Анализ и расчет трехфазных цепей.	4		8	9	Контрольная работа Проверка домашнего задания
Модуль 4 Переходные процессы в электрических цепях.	4	4	8	13	Контрольная работа Проверка домашнего задания Защита лабораторных работ №4 Защита курсового проекта

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Электрические цепи. Источники и приемники электрической энергии. Преобразование реального источника ЭДС в реальный источник тока и наоборот. Методы расчета электрических цепей. Метод эквивалентных преобразований. Метод свертки Делитель тока и делитель напряжения. Законы Кирхгоффа. Последовательность расчета электрических цепей по законам Кирхгоффа. Построение потенциальных диаграмм. Баланс мощности.
	3	2	Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод пропорциональных величин. Метод наложения. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратно. Теорема компенсации. Метод эквивалентного генератора. Условие передачи максимальной мощности от активного двухполюсника к нагрузке. Принцип взаимности.
2	4	2	Электрические цепи синусоидального тока. Основные характеристики синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Проблемы расчета цепей синусоидального тока. Символический метод расчета электрических цепей синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности и емкости в комплексной форме. Построение векторных диаграмм. Синусоидальный ток в последовательной R, L, C цепи. Треугольник напряжений, треугольник сопротивлений.
	5	2	Мощность в цепях синусоидального тока. Полная, активная и реактивная мощности. Треугольник мощностей. Пример расчета разветвленной электрической цепи на синусоидальном токе. Частотные характеристики цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений, резонанс токов.
	6	2	Расчет несинусоидальных электрических цепей. Среднее и действующее значение несинусоидального тока. Мощность в цепях с несинусоидальными источниками. Нелинейные электрические цепи. Графический и графоаналитический методы расчета.
3	7	2	Трехфазные цепи. Основные понятия. Трехфазная симметричная система ЭДС. Способы соединения фаз источника и нагрузки. Связь между фазными и линейными токами и напряжениями. Расчет трехфазных цепей. Соединение звезда-звезда с нулевым проводом. Соединение звезда-звезда без нулевого провода. Определение порядка чередования фаз. Соединение треугольник-треугольник.

			Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях. Получение вращающегося магнитного поля.
4	8	2	Переходные процессы. Классический метод расчета цепей первого порядка. Составление характеристического уравнения. Переходные процессы в цепях с «некорректными» начальными условиями. Переходные процессы в цепях второго порядка (классический метод расчета). Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Переход от изображения к оригиналу. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ ПЗ	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Методы расчета электрических цепей. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Метод свертки Делитель тока и делитель напряжения. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа.
	2	4	Построение потенциальных диаграмм. Баланс мощности. Расчет электрических цепей. Методом контурных токов и методом узловых потенциалов.
	3	4	Расчет электрических цепей методом наложения и методом эквивалентного генератора. Контрольная работа по методам расчета электрических цепей. Защита первой части курсовой работы.
2	4	4	Электрические цепи синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Синусоидальный ток в R, L, C – цепи. Мощность в цепи синусоидального тока.
	5	4	Расчет электрических цепей символическим методом. Построение векторных диаграмм. Частотные характеристики в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов.
3	6	4	Построение амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик. Контрольная работа по расчету электрических цепей синусоидального тока. Защита второй и третьей части курсовой работы.
4	7	4	Переходные процессы. Расчет переходных процессов в электрических цепях первого и второго порядка классическим методом.
	8	4	Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом. Контрольная работа. Защита четвертой части курсовой работы.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	«Элементы электрических цепей. Расчет и исследование электрических цепей постоянного тока».
2	2	4	«Расчет и исследование электрических цепей синусоидального тока». Защита ЛР 1.
	3	4	«Частотные характеристики электрических цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений. Защита ЛР 2.
4	4	4	«Расчет и исследование переходных процессов в электрических цепях первого и второго порядка». Защита ЛР 3,4.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов по темам лекций
	2	Выполнение домашнего задания
	2	Подготовка к лабораторной работе №1
	3	Подготовка курсового проекта
2	2	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов по темам лекций
	2	Подготовка к лабораторной работе № 2.
	2	Выполнение домашнего задания
	2	Подготовка к контрольной работе №1
	2	Подготовка к лабораторной работе №3
3	3	Подготовка курсового проекта
3	2	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов по темам лекций
	2	Подготовка к контрольной работе.
	2	Выполнение домашнего задания
	3	Подготовка курсового проекта
4	2	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов по темам лекций
	2	Подготовка к лабораторной работе № 4
	2	Выполнение домашнего задания

2	Подготовка к контрольной работе №2
5	Подготовка курсового проекта

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Наименование работы
Методы расчета электрических цепей на постоянном токе.
Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
Исследование резонансных явлений в электрических цепях синусоидального тока.
Расчет переходных процессов в электрических цепях.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <https://orioks.miet.ru>).

- ✓ Методические рекомендации по лабораторным работам
- ✓ Методические рекомендации по выполнению курсового проекта
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине
- ✓ Образовательная технология ко всей дисциплине
- ✓ Лабораторный практикум по дисциплине

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники: Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 592 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/155669> (дата обращения: 13.12.2020). - ISBN 978-5-8114-7104-1. - Текст : электронный
2. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / под редакцией П. А. Бутырина, Н. В. Коровкина. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 336 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1205-1 : 500-06, 3000 экз. - Текст : непосредственный.
3. Справочник по основам теоретической электротехники : учебное пособие / под редакцией Ю. А. Бычкова и др. - СПб. : Лань, 2012. - 368 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1227-3 : 915-86; 799-92. - Текст : непосредственный
4. Волков Ю.И. (Автор МИЭТ, ЭТ). Методические указания к заданиям по дисциплине "Теоретические основы электротехники" / Ю.И. Волков, А.В. Горбач; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2011. - 68 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц., 100 экз.
5. Белецкий, А. Ф. Теория линейных электрических цепей : учебник / А. Ф. Белецкий. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 544 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/710> (дата обращения: 14.04.2021). - ISBN 978-5-8114-0905-1. - Текст : электронный.

6. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев, А. Н. Белянин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 592 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/36> (дата обращения: 15.04.2021). - ISBN 978-5-8114-0781-1. - Текст : электронный
7. Мурзин Ю.М. (Автор МИЭТ, ЭТ). Электротехника : Учеб. пособие / Ю.М. Мурзин, Ю.И. Волков; Рец. Ю.Н. Кичкин. - СПб. : Питер, 2007. - 443 с. - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - ISBN 5-469-01060-0 : 230-01.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/ET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.10.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики: сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 21.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видео-лекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**, доступ к которым обеспечивается мессенджерами WhatsApp, Discord и электронной почтой.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием.	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше; пакет программ Libre Office; Acrobat Reader DC.
Лаборатория электротехники	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, программное обеспечение National Instruments ELVIS, Multisim;
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ ОРИОКС.	Microsoft Windows; Microsoft Office, браузер.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-4. М.Ч1 «Способен моделировать элементы и устройства информационно-управляющих систем с применением современных аппаратно-программных комплексов»

ФОС по подкомпетенции ОПК-6. М.Ч1 «Способен моделировать элементы и устройства информационно-управляющих систем с применением современных аппаратно-программных комплексов»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/> .

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В настоящем курсе «Моделирование. Часть 2» материал построен на базе четырех модулей. Первый модуль посвящен изучению элементов электрических цепей, методам расчета электрических цепей на постоянном токе. Основная задача не только изучить основные методы расчета, но правильно (оптимально) выбрать метод для эффективного решения той или иной задачи. Во втором модуле анализируются вопросы расчета электрических цепей переменного тока, как синусоидального, так и несинусоидального. Рассматриваются проблемы расчета электрических цепей переменного тока. Обосновывается использование символического метода расчета цепей переменного тока. Третий модуль посвящен изучению трехфазных электрических цепей. В четвертом модуле изучаются переходные процессы в электрических цепях. Рассматриваются разные методы расчета (классический, операторный, переходные процессы в цепях с «некорректными» начальными условиями) и дается их сравнительная характеристика.

Все модули могут быть изучены как логически законченные темы. Теоретические знания по 2-4 модулям закрепляются при проведении соответствующих лабораторных работ и практических занятий. Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения допуска к экзамену. Выполнение каждой лабораторной работы состоит из следующих составляющих:

- подготовка к проведению лабораторной работы;
- допуск к выполнению лабораторной работы;
- выполнение лабораторной работы;
- оформление отчета по лабораторной работе.

В качестве допуска к лабораторной работе студент должен представить преподавателю заготовку протокола по выполнению лабораторной работы.

В процессе выполнения работы преподаватель помогает студентам, отвечая на их вопросы. Прежде, чем обратиться за помощью преподавателя, рекомендуется предварительно сформировать собственное мнение по интересующему вопросу, и, при необходимости, корректировать его, выслушав советы преподавателя. Не допускается завершать лабораторную работу досрочно, если не проведены требуемые расчеты и не получены необходимые результаты. Рекомендуется ход выполнения лабораторной работы, расчеты и результаты отражать в черновых материалах. Черновые материалы проверяются и заверяются преподавателем. Оформление итогового отчета в ходе выполнения лабораторной работы не допускается.

Итоговый отчет по лабораторной работе оформляется в рамках ресурсов по самостоятельной работе в период времени, предшествующий проведению очередной лабораторной работы. В обязательном порядке итоговый отчет должен содержать сведения, указанные в Лабораторном практикуме. Дополнительный материал, который студент считает необходимым поместить в итоговый отчет – не ограничивается. Так как результаты выполнения лабораторной работы получены выполнявшей ее бригадой совместно, рекомендуется оформлять один итоговый отчет на бригаду.

Защита лабораторной работы проводится в процессе выполнения последующей лабораторной работы в интервал времени, который бригада считает целесообразным

выделить для этих целей. Защита состоит из анализа преподавателем содержания итогового отчета (при необходимости совместно с черновыми материалами) по лабораторной работе и опроса студентов. Допускается в процессе защиты исправление в итоговом отчете незначительных ошибок, неточностей, опусок и др., не связанных с грубыми ошибками методического характера, искажающими суть изучаемой дисциплины. Защита производится бригадой, однако вопросы задаются каждому студенту индивидуально. Так как содержание лабораторного практикума дополняет содержание лекционного курса, вопросы при защите лабораторных работ могут не ограничиваться только материалом защищаемой работы, но и распространяться на лекционный материал для закрепления теоретических знаний. По результатам защиты лабораторной работы выставляется индивидуальная оценка каждому студенту из бригады. При неудовлетворительной подготовке отдельных студентов или бригады в целом защита лабораторной работы откладывается до проведения следующего занятия. «Доучивание» и повторная защита отложенной работы на текущем занятии не допускается. Также не допускается защита лабораторной работы в день ее выполнения.

Курсовой проект состоит из четырех разделов, тематически связанных с модулями дисциплины. Каждый раздел направлен на самостоятельную проработку теоретических знаний по соответствующим модулям.

Выполнение курсового проекта состоит из следующих составляющих:

- получение индивидуального варианта курсового проекта у преподавателя;
- выполнение расчетов и формулировка выводов по каждому разделу курсового проекта;
- оформление отчета по каждому разделу курсового проекта;
- оформление итогового отчета по курсовому проекту.

В первом разделе курсового проекта студент самостоятельно рассчитывает электрическую цепь постоянного тока различными методами, сравнивает их и учится выбирать оптимальный метод расчета для конкретной задачи.

Второй раздел курсового проекта посвящен самостоятельному расчету цепи переменного тока в символической форме оптимальным методом, освоенным в первой части.

В третьем разделе курсового проекта студент закрепляет теоретические знания по резонансным явлениям в электрических цепях синусоидального тока.

В четвертом разделе курсового проекта студент сравнивает различные методы расчета переходных процессов в электрической цепи постоянного и переменного тока.

Отчет по каждой части курсового проекта оформляется в рамках ресурса самостоятельной работы студента. Отчет должен содержать схему электрической цепи, расчет и графики переходных процессов.

Итоговый отчет выполняется в рамках ресурса самостоятельной работы студента. Итоговый отчет должен содержать все части курсового проекта.

Итоговая защита курсового проекта состоит из анализа преподавателем содержания итогового отчета, проверки правильности расчетов и выводов, а также опроса студента. Так как тематика курсового проекта дополняет материалы курса, то опрос может не ограничиваться темой раздела курсового проекта, но и распространяться на лекционный материал. По результатам защиты курсового проекта студенту выставляется итоговая оценка.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 80 баллов) и сдача экзамена (20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

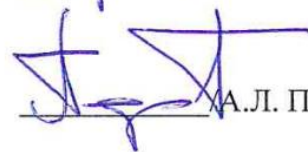
Доцент Института МПСУ, к.т.н.



/В.И. Самохин/

Рабочая программа дисциплины «Моделирование. Часть 1» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности (профилю) «Вычислительная техника в научных исследованиях» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 30 сентября 2020 года, протокол № 1


Директор Института МПСУ


/А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК


/И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки


/Т.П. Филиппова /