

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2025 15:46:56

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736

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

«18» Сентября 2020г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология приборостроения»

Направление подготовки – 27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Технические средства автоматизации и управления»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-3 «Способен проводить анализ, расчет и внедрение систем и средств автоматизации технологических процессов механосборочного производства» сформулирована на основе профессионального стандарта 28.03 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства».

Обобщенная трудовая функция В6 «Автоматизация и механизация технологических процессов и производств».

Трудовая функция ВВ/02.6 «Внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.ТОП Способен ориентироваться в технологии приборостроения, выбирать методы и оборудование для изготовления деталей и узлов систем управления	Разработка и применение критериев оценки надежности компонентов средств автоматизации и механизации, технологических процессов с целью анализа соответствия уровню развития техники и технологии	Знает понятия, принципы и методы построения технологических процессов изготовления изделий в условиях серийного производства, обеспечивающие требуемые производительность, точность, экономическую эффективность и безопасность
		Умеет определить тип производства, выбрать и обосновать метод получения заготовки, разработать технологический маршрут изготовления детали и выбрать оборудование для его реализации
		Имеет опыт в определении стоимости получения заготовки, разработке технологических операций, выборе режущих инструментов, расчете режимов резания, оформлении технологической документации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Входные требования к дисциплине - знание основ высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики; умение применять знания разделов высшей

математики, физики, инженерной и компьютерной графики для решения стандартных профессиональных задач в области средств автоматизации и управления.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа(часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практическая подготовка при проведении практических занятий (часы)		
4	7	4	144	32	-	16	96	ЗаО, КП

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практическая подготовка при проведении практических занятий (часы)		
М1. Основные положения	6	-	-	12	Теоретический опрос
М2. Технологические свойства конструкционных материалов	6	-	2	12	Тестирование №1 по модулю №2
М3. Технологические процессы изготовления деталей	12	-	10	16	Тестирование №2 по модулю №3
М4. Технологические процессы сборки и монтажа систем управления	8	-	4	16	Рубежный контроль
М1 – М4	-	-	-	40	Выполнение и защита курсового проекта

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	2	Задачи и место дисциплины ТПС в подготовке специалиста. Основные понятия и определения дисциплины

	2	2	Параметры качества технологических процессов
	3	2	Типы производств и особенности построения технологических процессов
М2	4	2	Классификация и маркировка конструкционных материалов
	5	2	Технологические свойства конструкционных материалов
	6	2	Основные технологические процессы получения заготовок
М3	7	2	Основные методы формообразования поверхностей деталей. Общие вопросы обработки резанием. Инструментальные материалы
	8	2	Технологические процессы обработки деталей резанием. Токарная и фрезерная обработка. Обработка на сверлильных и расточных станках
	9	2	Технологические процессы обработки деталей резанием. Абразивная и отделочная обработка
	10	2	Технологические процессы изготовления деталей из неметаллических материалов
	11	2	Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки материалов
	12	2	Защита деталей от воздействия внешней среды
М4	13	2	Технологические процессы механической сборки
	14	2	Основные методы обеспечения точности сборочных процессов
	15	2	Основные методы изготовления печатных плат
	16	2	Технологические процессы сборки и монтажа функциональной ячейки

4.2. Практические занятия

№ Модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М2	1	2	Технологический анализ конструкционного материала
М3	2	2	Содержание курсового проекта. Анализ детали на технологичность
	3	2	Выбор и обоснование способа получения заготовки. Отливки, поковки, стандартные профили
	4	2	Выбор методов обработки отдельных поверхностей детали
	5	2	Разработка маршрутной технологии обработки детали. Выбор оборудования
	6	2	Разработка технологических операций и технологических эскизов
М4	7	2	Расчет и назначение режимов резания
	8	2	Разработка технологического процесса сборки и монтажа функциональной ячейки

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	12	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
М2	12	Подготовка к тестированию №1 по модулю №2.
М3	16	Подготовка к тестированию №2 по модулю №3.
М4	16	Подготовка к рубежному контролю
М1-М4	40	Выполнение и защита курсового проекта

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Разработка технологического процесса изготовления детали в условиях серийного производства.
2. Разработка технологического процесса сборки и монтажа функциональной ячейки.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

- Методические указания студентам по изучению курса;
- Методические указания студентам по выполнению курсового проекта.

Модуль 1. Основные положения.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к устному опросу служат конспекты лекций:

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/9/Lektsiya1._Vvedenie_v_tehnologiyu.docx.

Модуль 2. Технологические свойства конструкционных материалов.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к тестовому контролю и практическим занятиям служит литература [2], материалы, размещенные в ОРИОКС:

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/10/Konstruktsionnyie_mater_ialyi._Svoystva,_klassifikatsiya_i_markirovka.docx;

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/10/Prilojenie.Klassifikatsiya_i_markirovka_KM.docx;

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2019/5/Metodika_vyipolneniya_POZ_TOP.docx.

Модуль 3. Технологические процессы изготовления деталей.

1. Теоретический материал по модулю 3.
2. Методические указания для СРС по модулю 3.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к тестовому контролю, практическим занятиям и лабораторным работам служит литература [2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС:

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/10/Lektsiya_3._Liteynoe_pr_oizvodstvo.docx;

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/10/Lektsiya_4._Obrabotka_metallov_davleniem.docx;

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/11/Lektsiya_5._Rezanie._To_karnaya_obrabotka.docx;

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/11/Lektsiya_6._Frezerovanie,_sverlenie,_abrazivnaya_i_otdelochnaya_obrabotka.docx;

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/12/Lektsiya_7._Pererabotka_nemetallicheskih_materialov.docx;

<https://orioks.miet.ru/storage/d/553772/0c73f66739c4ebc4f5d70592efdc1f6feccee531/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%208.%20%D0%AD%D0%A4%D0%AD%D0%A5.%20%D0%97%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BE%D1%82%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%B8.docx>.

Модуль 4. Технологические процессы сборки и монтажа САУ.

1. Теоретический материал по модулю 4.
2. Методические указания для СРС по модулю 4.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к рубежному контролю, выполнению курсового проекта служат конспекты лекций, материалы практических занятий, материалы, размещенные в ОРИОКС:

http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2019/5/Metodika_vyipolneniya_POZ_TOP.docx.

Методическими материалами для выполнения разделов курсового проекта по теме модуля служит литература [2], электронные ресурсы:

<http://www.engineer.bmstu.ru/res/RL6/book1/book/index.htm>; <http://www.engineer.bmstu.ru/res/RL6/book2/book/index.htm>; http://de.ifmo.ru/bk_netra/start.php?bn=38.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : Учеб. для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлев, и др.; Под ред. В.А. Шахнова. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 527 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 5-7038-1765-X.
2. Вяльцев А.А. Лабораторный практикум по курсу "Технология приборов и машин" / А.А. Вяльцев, И.М. Чечерников; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. А.А. Вяльцева. - М. : МИЭТ, 2009. - 108 с.
3. Вяльцев А.А. Разработка технологического процесса механизированной сборки и монтажа пайкой функциональной ячейки на печатной плате. Методические указания для курсового и дипломного проектирования. М. : МГИЭТ(ТУ), 1993.
4. Грановский В.Г. Методические указания для курсового проектирования по курсу «Технология приборостроения», Часть 1. – М.: МИЭТ, 1986.
5. Грановский В.Г., Долгов В.В., Привалов В.П. Методические указания для курсового проектирования по курсу «Технология приборостроения», Часть 2. – М.: МИЭТ, 1987.
6. Грановский В.Г. Методические указания для курсового проектирования по курсу «Технология приборостроения», Часть 3. – М.: МИЭТ, 1987.
7. Вяльцев А.А. Разработка технологического процесса ручной сборки и монтажа пайкой функциональной ячейки на печатной плате. Методические указания для курсового проектирования по курсу «Технология приборостроения». МИЭТ. М., 1991.

Нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.06.2020). - Текст : электронный.

Периодические издания

1. ВЕСТНИК МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА. СЕРИЯ: ПРИБОРОСТРОЕНИЕ : научно-теоретический и прикладной журнал / ФГБОУ ВО "Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)". - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1990 - . - URL: <http://vestnikprib.ru/> (дата обращения: 14.07.2020). - Режим доступа: свободный. - ISSN 0236-3933 (Print); 2687-0614 (Online). - Текст : электронный : непосредственный.
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ : научно-технический журнал / ФГБОУ ВПО "Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых". - Владимир : ВлГУ, 2001 - . - URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9013 (дата обращения: 08.07.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - ISSN 2071-9809. - Текст : непосредственный : электронный.

3. **ТЕХНОЛОГИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ** : научно-технический журнал / Ин-т физики и полупроводников им. В.Е. Лашкарева, НПП Сатурн, Одесский национальный политехнический ун-т. - Одесса : Политехпериодика, 1976 - . - URL: <http://www.tkea.com.ua/tkea/new.html> (дата обращения: 30.06.2020). - Режим доступа: свободный (на украинском, английском и русском языках). - ISSN 2225-5818 (Print); 2309-9992 (Online). - Текст : электронный : непосредственный.

4. **ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ. УПРАВЛЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА** : научно-технический и производственный журнал / Издательство "Научтехлитиздат". - Москва : Научтехлитиздат, 2001 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7953> (дата обращения: 23.06.2020). - Режим доступа: по подписке (2015-2020). - ISSN 2073-0004. - Текст : электронный : непосредственный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации: сайт / АО «Кодекс» - Москва, 2020 - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 07.06.2020).

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.06.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. Российское образование. Федеральный портал: сайт. – Москва, 2002 – . URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 07.07.2020).

4. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

5. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = 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". - Текст : электронный.

6. РУКОНТ: Национальный цифровой ресурс: Электронно-библиотечная система: сайт. - Москва: Сколково, 2010 - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 07.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

При проведении практических занятий студенты не только закрепляют знания, полученные на лекциях, но и получают навыки решать стандартные профессиональные задачи проектирования технологических процессов, изготовления типовых элементов конструкций систем и средств автоматизации и управления.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами, размещенными в электронной информационно-образовательной среде ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя, Zoom и др.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, практических занятий, методических разработок по тематике курса.

Дисциплина может быть реализована в дистанционном формате. При дистанционном обучении проводятся лекции и практические занятия в режиме видеоконференции Zoom. Вся информация доступна для студентов через среду ОРИОКС.

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	Мультимедийное оборудование	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC.
Помещение для самостоятельной работы	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, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-3.ТОП Способен ориентироваться в технологии приборостроения, выбирать методы и оборудование для изготовления деталей и узлов систем управления.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим занятиям, а также выполнению тестов. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов *лекций* достигается при посещении студентом лекционных занятий с последующим повторением пройденного материала.

Для закрепления лекционного материала и выполнения курсового проекта проводятся *практические занятия*. На занятиях разбирается последовательность выполнения разделов курсового проекта, выбор метода получения заготовки, разработка маршрутной технологии, выбор оборудования и расчет режимов резания.

Одной из форм обучения является *консультация* у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

Курсовой проект. В начале учебного семестра каждому студенту выдается задание на курсовой проект – чертеж детали средней сложности и сборочный чертеж со спецификацией на электронный модуль. Тематика проекта охватывает модули 1-4 и имеет проблемный и профессионально ориентированный характер, требующей самостоятельной творческой работы студента с различными источниками информации. По мере прохождения теоретического материала на практических занятиях рассматриваются примеры разработки технологических процессов, и студент выполняет и сдает преподавателю на индивидуальных консультациях части курсового проекта, отражающие отдельные этапы работы:

1. Анализ технологичности детали.
2. Выбор и обоснование метода получения заготовки.
3. Выбор методов обработки отдельных поверхностей детали и построение технологического маршрута.
4. Разработка технологических операций.
5. Разработка технологических эскизов обработки детали.
6. Анализ технологичности электронного модуля.
7. Разработка технологического процесса сборки и монтажа электронного модуля.
8. Разработка технологических эскизов сборки и монтажа модуля.

Студенты при выполнении заданий работают индивидуально. Качество проекта (его структура, полнота, новизна, количество используемых источников, самостоятельность при выполнении, степень оригинальности и инновационности предложенных решений, обобщений и выводов), а также уровень доклада (акцентированность, последовательность, убедительность) учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен *зачёт с оценкой*, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на балльной накопительной системе. Для сдачи зачёта с оценкой по дисциплине разработан ФОС, включающий тестовые задания и расчётное задание по проверке сформированности компетенции с методическими указаниями его выполнения и критериями оценки достижения формируемой в дисциплине подкомпетенции.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Текущий контроль достигнутого уровня сформированности компетенций осуществляется в виде оценки:

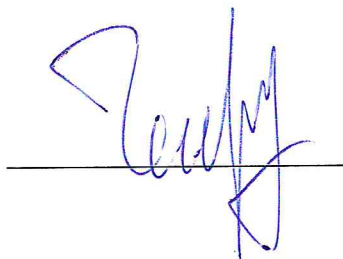
- активности и посещаемости лекционных занятий (в сумме до 16 баллов);
- прохождения контрольного тестирования №1 и №2 (по 6 баллов (минимальная) и 12 баллов (максимальная) оценка за успешное прохождение каждого тестирования, в сумме до 24 баллов);
- прохождения электронного рубежного контроля (11 баллов (минимальная) и 20 баллов (максимальная) оценка за успешное прохождение тестирования);
- зачета по курсу (в сумме до 40 баллов).

Выполнение курсового проекта оценивается отдельно (расчетно-графические работы по этапам выполнения (в сумме до 70 баллов) и защита проекта (в сумме до 30 баллов)).

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института ПМТ, к.т.н.



И.М. Чечерников

Рабочая программа дисциплины «Технология приборостроения» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Технические средства автоматизации и управления» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании УС Института ПМТ «16» Декабрь 2020 года, протокол № 42.

Директор Института ПМТ



С.А. Гаврилов

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Институтом МПСУ

Директор Института МПСУ



А.Л. Переверзев

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

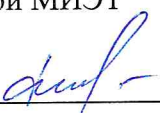
Начальник АНОК



И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



Т.П. Филиппова