

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

УТВЕРЖДАЮ
Директор аэрокосмического института
Сердюк А.И.
(подпись, расшифровка подписи)

"18" января 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.2 Технология композиционных материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
(код и наименование направления подготовки)

Ракетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2014

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.5.1 Технология обработки резанием» /сост.
В. Д. Проскурин - Оренбург: ОГУ, 2014**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

© Проскурин В. Д., 2014
© ОГУ, 2014

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 Практические занятия (семинары).....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы.....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– формирование комплекса знаний о теоретических и физических основах технологических процессов обработки металлов резанием, о методах формообразования поверхностей деталей машин с заданными параметрами точности и качества, о применяемых режущих инструментах, о классификации, конструкции и технических характеристиках металлорежущих станков и систем автоматического управления;

– приобретение практических навыков выбора инструмента и способа обработки резанием, расчета и назначения режимов резания, анализа конструкций и кинематических схем металлорежущих станков, составления управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Задачи:

1) изучение физических процессов взаимодействия режущего клина с обрабатываемым материалом с обоснованием требований к свойствам инструментальных материалов;

2) получение представлений о проблемах повышения стойкости режущих инструментов, оптимизации режимов резания металлов и основных направлениях повышения экономической эффективности процессов производства деталей машин;

3) систематизация знаний о современных направлениях развития технологических процессов обработки металлов резанием, совершенствования конструкций металлорежущих инструментов, станков и систем автоматического управления технологического оборудования;

4) выполнение практических задач по выбору способов обработки резанием; назначению параметров режущих инструментов, расчету режимов резания и выбору модели металлорежущего станка для обработки поверхностей деталей машин с заданными характеристиками точности и качества.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Материаловедение, Б.1.Б.22 Технология конструкционных материалов*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: - основы теории кристаллического строения металлов и сплавов; - основы теории деформации и разрушения конструкционных материалов; - методы определения физико-механических характеристик конструкционных материалов; - основы теории сплавов металлов; теорию и технологию термической и химико-термической обработки; - виды, марки и основные механические свойства конструкционных материалов, применяемых в производстве летательных аппаратов. - технологические характеристики конструкционных материалов. Уметь: - выбирать виды и марки конструкционных материалов в зависимости от назначения и условий эксплуатации изделий из них; - проводить экспериментальные исследования физико-механических	ПК-3 способностью и готовностью участвовать в составлении технических заданий на конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, а также технологической оснастки

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
свойств материалов, применяемых для деталей машин и элементов конструкций; - разрабатывать технологические процессы термической обработки деталей, изготовленных из металлических сплавов; - применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям. Владеть: - методами выполнения лабораторных исследований свойств конструкционных материалов; - методами проведения механических испытаний и анализа качества конструкционных материалов; - навыками выбора материалов для деталей летательных аппаратов по критериям прочности, долговечности, износостойкости; - методами входного контроля материалов, полуфабрикатов и заготовок деталей.	
Знать: - конструкцию изделия или состав продукта, на которые разрабатывается технологический процесс или режим получения заготовок; технические характеристики проектируемого объекта и требования к нему - типовые технологические процессы и режимы производства - технологии производства выпускаемой предприятием продукции - основное технологическое оборудование предприятия и принципы его работы - единую систему технологической подготовки производства; стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по проектированию, разработке и оформлению технологической документации Уметь: - использовать нормативную документацию и руководящие материалы - выявлять и анализировать причины возникновения брака заготовок - выполнять технологические расчеты - применять системы автоматизированного проектирования Владеть: - внедрением новых технологических процессов как в технологических, так и в производственных подразделениях - разработкой пооперационных маршрутов производства заготовок	ПК-6 способностью и готовностью подбирать технологический процесс для изготовления изделий ракетно-космической техники

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

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
Знать: - способы обработки резанием различных поверхностей и конструктивных элементов деталей летательных аппаратов; - конструкцию, геометрические параметры металлорежущих инструментов, свойства и применение инструментальных материалов;	ПК-6 способностью и готовностью подбирать технологический процесс для изготовления изделий ракетно-космической техники

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- классификацию, конструкцию, принципы настройки и области применения металлорежущих станков; - виды и принципы работы систем числового программного управления станков и методы подготовки управляющих программ. Уметь: - выбирать способы обработки резанием, вид, конструкцию и характеристики металлорежущих инструментов, тип и технические характеристики металлорежущего оборудования в зависимости от формы, размеров, материала, требований к точности и качеству обрабатываемого изделия. Владеть: - методами расчета режимов резания с использованием справочников и прикладных компьютерных программ, - анализом конструкции, технических характеристик, кинематических схем и систем управления металлорежущих станков, - практическими навыками подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	93,75	93,75
- самостоятельное изучение разделов «Сверхтвердые инструментальные материалы», «Методы абразивной обработки», «Характеристики абразивных инструментов»;	23	23
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	18	18
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	16	16
- подготовка к рубежному контролю	20,75	20,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зач.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические явления при резании металлов	20	4	2	-	14
2	Инструментальные материалы	28	2	2	4	20
3	Способы обработки резанием и металлорежущие инструменты	32	4	4	4	20
4	Металлорежущие станки	32	4	4	4	20
5	Числовое программное управление станков	32	4	4	4	20
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Физические явления при резании металлов

Физические явления при резании металлов, напряженное состояние, силы резания, температура и мощность при резании.

Причины и виды износа режущих инструментов, методы повышения стойкости инструментов

Раздел 2 Инструментальные материалы

Стали, применяемые для изготовления режущих инструментов, маркировка, свойства, применение.

Спеченные твердые сплавы, применяемые для изготовления режущих инструментов, маркировка, свойства, применение.

Керамические и сверхтвердые инструментальные материалы, маркировка, свойства, применение.

Раздел 3 Способы обработки резанием и металлорежущие инструменты

Точение, формообразующие движения, конструкция и геометрия токарных резцов. Способы определения режимов резания при точении

Методы обработки отверстий резанием, формообразующие движения, режимы и качество обработки. Конструкция спирального сверла, особенности конструкции сверл для глубоких отверстий

Фрезерование, формообразующие движения, особенности процесса резания при фрезеровании. Виды и конструкции фрез, область применения

Протягивание, режимы и схемы резания при протягивании, производительность и качество обработки. Конструкция и элементы расчета круглой протяжки

Нарезание зубчатых колес модульными фрезами, схема обработки, конструкция и комплектность фрез. Зубодолбление, схема обработки, конструкция и параметры долбяков. Нарезание зубчатых колес червячными фрезами, схема обработки, конструкция червячной фрезы

Абразивная обработка, виды, режимы, область применения, особенности процесса резания при шлифовании. Абразивные материалы и характеристики шлифовальных кругов

Методы нарезания резьбы, применяемые инструменты, формообразующие движения

Раздел 4 Металлорежущие станки

Классификация и основные характеристики металлорежущих станков.

Маркировка металлорежущих станков и гибких производственных комплексов

Кинематическая настройка станков, кинематические цепи, звенья, уравнение кинематического баланса

Типы станков токарной группы, конструкции, основные узлы, область применения.

Токарно-винторезный станок 16К20, кинематические цепи главного движения и подачи
 Типы станков для обработки отверстий, конструкции, основные узлы, область применения.
 Радиально-сверлильный станок 2554, конструкция, кинематическая схема, область применения

Типы фрезерных станков, конструкции, основные узлы, область применения.
 Горизонтально-фрезерный станок 6Т82Ш, конструкция, кинематическая схема

Раздел 5 Числовое программное управление станков

Системы числового программного управления станков, принципы работы, состав, виды СЧПУ.
 Принципы интерполяции при числовом программном управлении, метод оценочных функций.
 Классификация устройств числового программного управления, классы УЧПУ типа CNC.

Шаговый привод станков с ЧПУ, конструкция и характеристики шагового двигателя, состав электрогидравлического шагового привода.

Следящий привод станков с ЧПУ, структурная схема, характеристики, область применения.

Кодирование управляющих программ для станков с ЧПУ, системы координат, состав кадра УП в коде ISO.

Назначение подготовительных и вспомогательных функций в управляющих программах

Последовательность подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ типа НЗЗ, методы задания перемещений в УП

Конструкция, кинематическая схема и область применения токарного станка с ЧПУ 16К20Ф30, вертикально-сверлильного станка с ЧПУ 2Р135Ф2, вертикально- фрезерного станка с ЧПУ 6Р13Ф3, многооперационного станка ИР500МФ40.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование физико-механических характеристик инструментальных материалов	4
2	3	Расчет режимов точения, фрезерования и сверления на ЭВМ	4
3	4	Изучение конструкции и кинематической схемы токарно-винторезного станка 16К20	4
4	5	Подготовка управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Влияние сил резания и температуры в зоне резания на стойкость режущих инструментов при точении	2
2	2	Выбор характеристик режущих инструментов по справочникам технолога-машиностроителя	2
3	3	Определение режимов резания при точении расчетно-справочным методом	4
4	4	Изучение конструкции, технических характеристик и области применения токарных, фрезерных, сверлильных станков.	4
5	5	Подготовка управляющей программы для токарного станка с ЧПУ	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1) Режущие инструменты [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Гречишников [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 387 с. : ил. - Библиогр.: с. 380-381. - ISBN 978-5-94178-192-8.

2) Металлорежущие станки [Текст] : учебник / В. Д. Ефремов [и др.]; под общ. ред. П. И. Ящерицына. - 5-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 696 с. : ил. - Библиогр.: с. 672-677. - Предм. указ.: с. 678-687. - ISBN 978-5-94178-129-4.

5.2 Дополнительная литература

1) Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении. [Текст] : учебник для вузов / В.Ф. Безъязычный, М.Л. Кузьмин, В.Н. Крылов и др. Под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. М.: Машиностроение, 2007. - 539 с.

2) Режущий инструмент [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Кожевников [и др.]. - 3-е изд. - М. : Машиностроение, 2007. - 528 с. : ил. - Библиогр.: с. 510-511. - Прил.: с. 512. - ISBN 978-5-217-03373-7.

3) Фельдштейн, Е. Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - 3-е изд., доп. - Москва : Новое знание, 2008. - 299 с. : ил. - (Техническое образование). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-985-475-280-8.

4) Бржозовский, Б. М. Управление станками и станочными комплексами [Текст] : учеб. для вузов / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 200 с. : ил. - Библиогр.: с. 197-199. - ISBN 978-5-94178-188-1.

5.3 Периодические издания

1. Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агенство "Роспечать"
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агенство "Роспечать"
3. СТИН : журнал. - М. : Агенство "Роспечать"
4. Машиностроитель : журнал. - М. : Агенство "Роспечать"
5. Технология машиностроения : реферативный журнал: свод. том. - М. : ВИНТИ
6. ИТО: инструмент, технология, оборудование : журнал // Комплект: ИТО. - М. : ИД "ЭГ"

5.4 Интернет-ресурсы

<http://mt2.bmstu.ru/rezanie.php> - сайт кафедры «Инструментальная техника и технология» МГТУ им. Баумана, перечень литературы по обработке металлов резанием.

<http://stankoinform.ru/> - Станки, современные технологии и инструмент для металлообработки. Информационно-аналитический сайт по материалам зарубежной печати.

<http://wmmt.net/rus/catalog/metal/> - каталог металлорежущих станков

<http://www.gig-ant.com/import.php> - каталог станков и оборудования по металлу.

<http://www.mnogostankov.ru/cat.html> - промышленный портал о металлорежущих станках

<http://www.inpo.ru/> - инструментально-подшипниковый центр.

<http://www.mirstan.ru/> - Мир Станочника - сайт официального технического дилера металлорежущего инструмента Sandvik Coromant Россия, Сандвик - MKTC, Dormer (Дормер).

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

1. Walter Machining Calculator – Приложение для расчета режимов резания и экономической эффективности (свободно распространяемое). Режим доступа:

<http://www.walter-tools.com/ru-ru/press/media-portal/apps/tools-more/pages/default.aspx>

2. Mathcad - система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория – металлорежущих станков (ауд. 9103) и компьютерный класс (ауд. 9302).

Лабораторная работа № 1 Исследование физико-механических характеристик инструментальных материалов выполняется с использованием твердомера Роквелла и металлографического микроскопа МИМ-10.

Лабораторная работа № 2 выполняется в компьютерном классе с использованием системы MathCad и прикладной программы для расчета режимов резания

Лабораторная работа № 3 выполняется в учебной лаборатории с использованием токарно-винторезного станка модели 1K62

Лабораторная работа № 4 выполняется в компьютерном классе с использованием системы MathCad для расчета координат опорных точек траектории инструмента

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
код и наименование

Профиль: Ракетостроение

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.5.1 Технология обработки резанием

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

Год набора 2014

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра летательных аппаратов
наименование кафедры

протокол № 6 от 15 января 2016 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов
наименование кафедры


подпись

Припадчев А.Д.
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность


подпись

Проскурин В. Д.
расшифровка подписи

должность

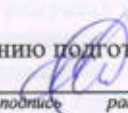
подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
код наименование


личная подпись

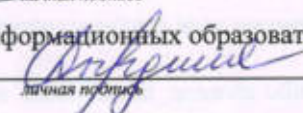
Припадчев А. Д.
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Истомина Т.В.
расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ


личная подпись

Дырдина Е.В.
расшифровка подписи

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ДВ.5.1 Технология обработки резанием»
на 2016 год набора

Направление подготовки: 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

Профиль: Ракетостроение

Форма обучения: очная

Внесенные изменения на 2016 год набора

УТВЕРЖДАЮ

Директор Аэрокосмического института

А. И. СЕРДЮК

(подпись, расшифровка подписи)

26 февраля 2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5.1 Основная литература

- ✓ 1. Режущие инструменты [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Гречишников [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 387 с. : ил. - Библиогр.: с. 380-381. - ISBN 978-5-94178-192-8.
- ✓ 2. Металлорежущие станки [Текст] : учебник / В. Д. Ефремов [и др.]; под общ. ред. П. И. Ящерицына. - 5-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 696 с. : ил. - Библиогр.: с. 672-677. - Предм. указ.: с. 678-687. - ISBN 978-5-94178-129-4.

5.2 Дополнительная литература

1. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении. [Текст] : учебник для вузов / В.Ф. Безъязычный, М.Л. Кузьмин, В.Н. Крылов и др. Под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. М.: Машиностроение, 2007. - 539 с.
2. Режущий инструмент [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Кожевников [и др.]. - 3-е изд. - М.: Машиностроение, 2007. - 528 с. : ил. - Библиогр.: с. 510-511. - Прил.: с. 512. - ISBN 978-5-217-03373-7.
3. Фельдштейн, Е. Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - 3-е изд., доп. - Москва : Новое знание, 2008. - 299 с. : ил. - (Техническое образование). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-985-475-280-8.
4. Бржозовский, Б. М. Управление станками и станочными комплексами [Текст] : учеб. для вузов / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 200 с. : ил. - Библиогр.: с. 197-199. - ISBN 978-5-94178-188-1.
5. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: Учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: 60х90 1/16. - (ISBN 978-5-16-005081-2, Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363500>)

5.3 Периодические издания

1. Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агенство "Роспечать"

2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"
3. СТИН : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"
4. Машиностроитель : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"
5. Технология машиностроения : реферативный журнал: свод. том. - М. : ВИНТИ
6. ИТО: инструмент, технология, оборудование : журнал // Комплект: ИТО. - М. : ИД "ЭГ"

5.4 Интернет-ресурсы

<http://mt2.bmstu.ru/rezanie.php> - сайт кафедры «Инструментальная техника и технология» МГТУ им. Баумана, перечень литературы по обработке металлов резанием.

<http://stankoinform.ru/> - Станки, современные технологии и инструмент для металлообработки. Информационно-аналитический сайт по материалам зарубежной печати.

<http://wmmt.net/rus/catalog/metal/> - каталог металлорежущих станков

<http://www.gig-ant.com/import.php> - каталог станков и оборудования по металлу.

<http://www.mnogostankov.ru/cat.html> - промышленный портал о металлорежущих станках

<http://www.inpo.ru/> - инструментально-подшипниковый центр.

<http://www.mirstan.ru/> - Мир Станочника - сайт официального технического дилера металлорежущего инструмента Sandvik Coromant Россия, Сандвик - МКТС, Dormer (Дормер).

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

1. Walter Machining Calculator – Приложение для расчета режимов резания и экономической эффективности (свободно распространяемое). Режим доступа:

<http://www.walter-tools.com/ru-ru/press/media-portal/apps/tools-more/pages/default.aspx>

2. Mathcad - интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

летательных аппаратов
наименование кафедры

12.02.2016 г. протокол № 6

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись за кафедру).

А. Д. Припадчев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Н. Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

А. М. Черноусова

личная подпись

расшифровка подписи

дата