

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

"Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ (000206434)**

Учебная практика

(указывается наименование практики по учебному плану)

Направление подготовки	Двигатели летательных аппаратов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Технология производства авиационных ГТД
Форма обучения	очно-заочная (очно, очно-заочное, заочное)
Вид практики	Учебная
Способ проведения практики	Стационарная
Форма проведения практики	Выделенная
Выпускающая кафедра	ТПАД
Обеспечивающая кафедра	ТПАД
Кафедра-разработчик рабочей программы	ТПАД

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость, час.	Форма промежуточного контроля
6	6	216	Зо
Итого	6	216	

Москва  
2024

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

## **Разделы рабочей программы**

1. Цели прохождения практики
2. Структура и содержание практики
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики
4. Материально-техническое обеспечение практики

## **Приложения к рабочей программе практики**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Содержание учебных занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Бабин С.В.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТПАД

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой  
ТПАД

Директор выпускающего филиала СТ

---

---

## 1. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью освоения практики Учебная практика является достижение следующих результатов освоения (РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ОПК-4.1)	Владеть навыками применения базовых знаний в области информационных технологий при осуществлении учебной и проектной деятельности
2	В-1(УК-1.3)	Владеть навыками отбора, критического анализа и применения основных научных и специальных методов исследования объекта профессиональной деятельности
3	В-11(ОПК-2.3)	Владеть навыками оформления и разработки технической документации на объекты инженерной деятельности
4	В-12(ОПК-2.3)	Владеть навыками применения общеинженерных знаний для решения учебных задач
5	В-4(ОПК-2.1)	Владеть навыками составления отчетов
6	У-1(УК-1.3)	Уметь отбирать, понимать и структурировать современную научную литературу, определяться в ее теоретико-методологических направлениях
7	У-5(ОПК-2.1)	Уметь работать в специализированных программных пакетах

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-2	Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности
2	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
3	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ОПК-2.1	Демонстрирует знания теории и основных законов в области общеинженерных дисциплин
2	ОПК-2.3	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением общеинженерных знаний
3	ОПК-4.1	Обладает знаниями современного развития информационных технологий в авиационной и ракетно-космической отрасли
4	УК-1.3	Формулирует постановку задачи профессиональной деятельности на основе критического анализа информации и системного подхода

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных(ые) едениц(ы), 216 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции / экскурсии	Индивидуальное задание / Практические работы	Всего часов
Учебная практика	Мероприятия в лаборатории по охране труда и технике безопасности	2	0	216
	Знакомства с изделиями авиационной и ракетной промышленности	2	14	
	Знакомство с изделиями авиационной промышленности - несущие системы вертолетов	2	14	
	Знакомство с изделиями авиационной промышленности -авиационные винты и винтеляторы	2	14	
	Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	20	88	
	Виды измерений при изготовлении деталей ДЛА	4	32	
	Составление отчета по практике	0	22	
<b>Всего</b>		<b>32</b>	<b>184</b>	<b>216</b>

60 часов отведено на контактную работу с преподавателем, остальное самостоятельная работа студента.

## 2.1. Лекции / экскурсии

№ п/п	Раздел практики	Объем часов	Наименование лекции/экскурсии
1	1.1. Мероприятия в лаборатории по охране труда и технике безопасности	2	Производственный инструктаж. Инструктаж по технике безопасности
2	1.2. Знакомства с изделиями авиационной и ракетной промышленности	2	Современные достижения в авиа- и ракетостроении
3	1.3. Знакомство с изделиями авиационной промышленности- несущие системы вертолетов	2	Несущие системы вертолетов назначение и принцип работы. Основные конструкции
4	1.4. Знакомство с изделиями авиационной промышленности- винты и вентиляторы	2	Винты и вентиляторы. Их преимущества и недостатки
5	1.5. Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	4	Изучение конструкции токарного станка и выполнения операций точения деталей ДЛА
6	1.5. Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	6	Изучение конструкции фрезерного станка и выполнения операций фрезерования деталей ДЛА
7	1.5. Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	6	Изучение конструкции радиально-сверлильного станка и выполнения операций сверления деталей ДЛА

8	1.5.Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	4	Изучение устройства и работы современных станков с ЧПУ
9	1.6.Виды измерений при изготовлении деталей ДЛА	4	Виды измерений при изготовлении деталей ДЛА механической обработкой
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	

## 2.2. Индивидуальное задание / практические работы

№ п/п	Раздел практики	Объем часов	Наименование индивидуального задания/практической работы
1	1.2.Знакомство с изделиями авиационной и ракетной промышленности	14	Принцип работы и назначение отдельных узлов и агрегатов ДЛА по индивидуальным заданиям
2	1.3.Знакомство с изделиями авиационной промышленности-несущие системы вертолетов	14	Выполнение индивидуальных заданий в лабораториях кафедры
3	1.4.Знакомство с изделиями авиационной промышленности-авиационные винты и винтоторы	14	Выполнение индивидуальных заданий в лабораториях кафедры
4	1.5.Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	12	Изучение процесса точения и конструкции токарного станка по индивидуальным заданиям

5	1.5.Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	12	Изучение процесса фрезерования и конструкции фрезерного станка по индивидуальным заданиям
6	1.5.Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	12	Изучение процесса сверления и конструкции сверлильных станков по индивидуальным заданиям
7	1.5.Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	36	Выполнение производственных заданий в подразделении
8	1.5.Виды обработки резанием деталей двигателей летательных аппаратов	16	Изучение автоматизированной обработки деталей ДЛА на станках с ЧПУ по индивидуальным заданиям
9	1.6.Виды измерений при изготовлении деталей ДЛА	16	Виды измерительных устройств в машиностроении по индивидуальным заданиям
10	1.6.Виды измерений при изготовлении деталей ДЛА	16	Выполнение производственных заданий в подразделении
11	1.7.Составление отчета по практике	22	Оформление отчета по практике
<b>Итого:</b>		<b>184</b>	

### 2.3. Промежуточная аттестация

2. Зачет с оценкой (6 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (6 семестр).pdf, Примерные вопросы для защиты учебной практики.pdf

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

#### ***а) Основная литература:***

- 1. Яманин А.И. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении, М., 2005 г., 480с.
- 2. Аверьянова И. О. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: Учебное пособие / И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. - М.: Форум, 2008. - 304 с  
<http://www.znaniy.com/catalog.php?bookinfo=146817>
- 3. Иванов И. С. Технология машиностроения: Учеб. пособие / И.С. Иванов. - М.: ИНФРА-М, 2009. – 192 <http://www.znaniy.com/catalog.php?bookinfo=169839>
- 4. Васильев А.С., и др. Направленное формирование свойств изделий машиностроения. Под ред. д-ра техн. Наук А.И. Кондакова. М.: Машиностроение, 2005. 352с.: ил.
- 5. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении. Уч. Пособие 2006 г. под ред. В.Ф. Безъязычного. 3.2. Рекомендуемая литература.
- 6. Схиртладзе А. Г. Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / С. И. Богодухов, Е. В. Бондаренко, А. Г. Схиртладзе и др.; под общ. ред. С. И. Богодухова. - М. : Машиностроение, 2009. - 640 с.  
<http://www.znaniy.com/catalog.php?bookinfo=374465>
- 7. Двигатель ТА-8В руководство по технической эксплуатации. . Аэросила 1986 г. 286 с.
- 8. А.И.Гаркуша Втулки воздушных винтов, Учебное пособие, ХАИ, Харьков, 2008 г, 56 с.

#### ***Литература из электронного каталога:***

- Данилов В.А. Вертолет Ми-8 Устройство и техническое обслуживание. Транспорт, 1988. - 278 с.

#### ***б) Дополнительная литература:***

- 1. Современные технологии в производстве газотурбинных двигателей / Братухин А.Г., Язов Г.К., Карасев Б.Е., Ю.С.Елисеев, В.В.Крымов, И.П.Нежурин . М.: Машиностроение, 1997. -416 с. 35,75п.л 1550 экз
- 2. Абраимов Н.В., Елисеев Ю.С., Крымов В.В. Авиационное материаловедение и технология обработки металлов: Учебное пособие для авиационных вузов / Под ред. Н.В.Абраимова. - М.: Высш. шк., 1998.-444 с. 27,44п.л. 1000 экз. ISBN 5-06-003536-0.
- 3. Колачев Б.А., Елисеев Ю.С., Братухин А.Г., Талалаев В.Д. Титановые сплавы в конструкциях и производстве авиадвигателей и авиационно-космической техники / Под ред. А.Г.Братухина. - М.: Изд-во МАИ, 2001. -412 с.: Научное издание. 24 п.л., 500 экз.
- 4. Неметаллические композиционные материалы в элементах конструкций и производстве газотурбинных двигателей. Учебное пособие. Елисеев Ю.С., Крымов В.В., Колесников С.А., Васильев Ю.Н. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007 (5). - 368 с.
- 5. Шеменков В.О. Общие правила оформления технической документации. Методические указания, БРУ (Белорусско-Российский университет), Могилёв, 2005, 47с. (Электронный ресурс – доступ сервер кафедры ТПАД)9. В.А.Данилов Вертолет МИ-8 Устройство и техническое обслуживание, М.. Транс-порт. 1988 г., 278 с



## **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Аудитория  
Доска – 1 шт.  
Стол – 9 шт.  
Стулья – 22 шт.

Мультимедийный переносной комплекс:  
Экран – 1 шт.  
Проектор Acer XXI6I – 1 шт.  
Ноутбук Sony Vaio

1. Плакаты разрезов ВРД и ЖРД и основных данных ВРД  
Разрезные макеты двигателей и их отдельные их узлы:  
ТРД-РД-9Б, ТРДД-АИ-25, РЗ1Ф-300, РДТТ, ЖРД(камера сгорания) , ЖРД-Valter(для самолетов) камера,  
ВГТД-ТА-6, ВГТД-ТА-8, Камера сгорания трубчатая (ВК-1), Разрезной макет воздушного винта АВ-60.  
Кольцевая камера сгорания (РУ-19).  
Разрезной макет втулки несущего винта вертолета МИ-8.

2. Токарный станок с ЧПУ (NC 31) 16K20T1  
Станок токарный с ЧПУ типа ТПК-125-ВН2  
Фрезерный обрабатывающий центр MC-12-250  
Вертикально фрезерный станок СФ676  
Токарный станок с ЧПУ 16A20Ф3С40 Siemens (Sinumerik 802)  
Обрабатывающий центр VM133-20 Siemens (Sinumerik 810)  
Четырехкоординатный обрабатывающий центр MCV1020A Fanuc Series  
Четырехкоординатный настольный фрезерный станок УШ-2-2  
Станок токарно-винторезный 1К62  
Станок вертикально сверлильный 2А-125  
Заточной станок 3А64Д  
Комплекты резцов, сверл, фрез для показа и применения на практических занятиях.  
Профилометр-профилограф  
Микроинтерферометр  
Многооборотный индикатор  
Мерительный инструмент (штангенциркули, микрометры, нутромеры, угломеры и т.д.)

### **Аннотация рабочей программы**

"Учебная практика" является частью основной образовательной программы подготовки студентов по направлению подготовки 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов". Практика реализуется на Ступино факультете "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) ТПАД. Местом проведения практики является Лаборатории кафедры ТПАД.

Практика нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-4, УК-1.

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с: формированием навыков производственно - технологической деятельности на передовых предприятиях, в учреждениях и организациях авиакосмической и оборонной промышленности, способствующей выстраиванию и реализации студентами перспективных линий профессионального, интеллектуального, и культурного саморазвития.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (6 семестр).

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены (216 часов) самостоятельной работы студента.

**Содержание учебных занятий**

**1. Лекции / экскурсии.**

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1.1.1. Производственный инструктаж. Инструктаж по технике безопасности                                | (Трудоемкость: 2) |
| 1.2.1. Современные достижения в авиа- и ракетостроении  | (Трудоемкость: 2) |
| 1.3.1. Несущие системы вертолетов назначение и принцип работы. Основные конструкции                   | (Трудоемкость: 2) |
| 1.4.1. Винты и вентиляторы. Их преимущества и недостатки  | (Трудоемкость: 2) |
| 1.5.1. Изучение конструкции токарного станка и выполнения операций точения деталей ДЛА                | (Трудоемкость: 4) |
| 1.5.2. Изучение конструкции фрезерного станка и выполнения операций фрезерования деталей ДЛА          | (Трудоемкость: 6) |
| 1.5.3. Изучение конструкции радиально-сверлильного станка и выполнения операций сверления деталей ДЛА | (Трудоемкость: 6) |
| 1.5.4. Изучение устройства и работы современных станков с ЧПУ   | (Трудоемкость: 4) |
| 1.6.1. Виды измерений при изготовлении деталей ДЛА механической обработкой                            | (Трудоемкость: 4) |

**2. Практические работы / индивидуальное задание**

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1.2.1. Принцип работы и назначение отдельных узлов и агрегатов ДЛА по индивидуальным заданиям    | (Трудоемкость: 14) |
| 1.3.1. Выполнение индивидуальных заданий в лабораториях кафедры                                  | (Трудоемкость: 14) |
| 1.4.1. Выполнение индивидуальных заданий в лабораториях кафедры                                  | (Трудоемкость: 14) |
| 1.5.1. Изучение процесса точения и конструкции токарного станка по индивидуальным заданиям       | (Трудоемкость: 12) |
| 1.5.2. Изучение процесса фрезерования и конструкции фрезерного станка по индивидуальным заданиям | (Трудоемкость: 12) |
| 1.5.3. Изучение процесса сверления и конструкции сверлильных станков по индивидуальным заданиям  | (Трудоемкость: 12) |

- |        |   |                    |
|--------|---|--------------------|
| 1.5.4. | Выполнение производственных заданий в подразделении   | (Трудоемкость: 36) |
| 1.5.5. | Изучение автоматизированной обработки деталей ДЛА на станках с ЧПУ по индивидуальным заданиям | (Трудоемкость: 16) |
| 1.6.1. | Виды измерительных устройств в машиностроении по индивидуальным заданиям                      | (Трудоемкость: 16) |
| 1.6.2. | Выполнение производственных заданий в подразделении   | (Трудоемкость: 16) |
| 1.7.1. | Оформление отчета по практике   | (Трудоемкость: 22) |

**Приложение 3**  
**рабочей программе практики**  
«»

**Прикрепленные файлы**

Примерные вопросы для защиты учебной практики.pdf  
Зачет с оценкой (6 семестр).pdf

## Примерные вопросы для защиты учебной практики

### Механическая обработка

1. В чем состоит суть обработки металлов резанием?
2. Дайте определение заготовки, припуска и детали.

### Обработка деталей ДЛА точением

1. Укажите основные узлы и органы управления токарно-винторезного станка и их назначение.
2. Охарактеризуйте движения резания при точении.
3. Приведите схемы основных работ, выполняемых на универсальном токарно-винторезном станке (с указанием инструментов и движений резания).
4. Охарактеризуйте основные разновидности режущего инструмента, применяемого на токарных станках.
5. Назовите составные части токарного резца.
6. Охарактеризуйте основные виды приспособлений, применяемых на токарных станках, и их назначение.
7. Укажите составляющие понятия «режим резания» при точении и охарактеризуйте их?
8. Каким образом устанавливаются режимы резания на токарных станках?

### Обработка деталей ДЛА фрезерованием

1. Назовите и охарактеризуйте основные типы фрезерных станков.
2. Основные узлы и органы управления основных типов фрезерных станков.
3. Охарактеризуйте движения резания при фрезеровании
4. Приведите схемы основных работ, выполняемых на горизонтально-фрезерных, вертикально-фрезерных, универсально-фрезерных станках (с указанием инструментов и движений резания).
5. Охарактеризуйте основные виды и разновидности режущего инструмента, применяемого на фрезерных станках.
6. Охарактеризуйте основные виды приспособлений, применяемых на фрезерных станках, и их назначение.
7. Укажите составляющие понятия «режим резания при фрезеровании и

охарактеризуйте их. Каким образом устанавливаются режимы резания на фрезерных станках?

### **Обработка деталей ДЛА сверлением**

1. Назовите и охарактеризуйте основные типы сверлильных станков.
2. Основные узлы и органы управления основных типов сверлильных станков.
3. Охарактеризуйте движения резания при сверлении
4. Приведите схемы основных работ, выполняемых на радиально сверлильных станках.
5. Укажите основные виды сверел.

### **Контрольные операции**

1. Виды штангенциркулей.
2. Виды микрометров.
3. Виды индикаторных нутромеров.
4. Операции проведения измерений.

## **Примерные вопросы для защиты учебной практики**

### **Механическая обработка**

1. В чем состоит суть обработки металлов резанием?
2. Дайте определение заготовки, припуска и детали.

### **Обработка деталей ДЛА точением**

1. Укажите основные узлы и органы управления токарно-винторезного станка и их назначение.
2. Охарактеризуйте движения резания при точении.
3. Приведите схемы основных работ, выполняемых на универсальном токарно-винторезном станке (с указанием инструментов и движений резания).
4. Охарактеризуйте основные разновидности режущего инструмента, применяемого на токарных станках.
5. Назовите составные части токарного резца.
6. Охарактеризуйте основные виды приспособлений, применяемых на токарных станках, и их назначение.
7. Укажите составляющие понятия «режим резания» при точении и охарактеризуйте их?
8. Каким образом устанавливаются режимы резания на токарных станках?

### **Обработка деталей ДЛА фрезерованием**

1. Назовите и охарактеризуйте основные типы фрезерных станков.
2. Основные узлы и органы управления основных типов фрезерных станков.
3. Охарактеризуйте движения резания при фрезеровании
4. Приведите схемы основных работ, выполняемых на горизонтально-фрезерных, вертикально-фрезерных, универсально-фрезерных станках (с указанием инструментов и движений резания).
5. Охарактеризуйте основные виды и разновидности режущего инструмента, применяемого на фрезерных станках.
6. Охарактеризуйте основные виды приспособлений, применяемых на фрезерных станках, и их назначение.
7. Укажите составляющие понятия «режим резания при фрезеровании и

охарактеризуйте их. Каким образом устанавливаются режимы резания на фрезерных станках?

### **Обработка деталей ДЛА сверлением**

1. Назовите и охарактеризуйте основные типы сверлильных станков.
2. Основные узлы и органы управления основных типов сверлильных станков.
3. Охарактеризуйте движения резания при сверлении
4. Приведите схемы основных работ, выполняемых на радиально сверлильных станках.
5. Укажите основные виды сверел.

### **Контрольные операции**

1. Виды штангенциркулей.
2. Виды микрометров.
3. Виды индикаторных нутромеров.
4. Операции проведения измерений.