

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

*Институт «Политехнический»*

*Кафедра «Электро-и нанотехнологии»*

Утверждено на заседании кафедры  
«Электро- и нанотехнологий»  
«11» января 2023 г., протокол №4

И.о. заведующего кафедрой

 \_\_\_\_\_ И.В. Гнидина

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*Производственной практики (технологической практики)*

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы специалитета**

по направлению подготовки

*24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*

с направленностью (профилем)

*Проектирование ракетных двигателей твердого топлива*

Форма обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 240502-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
рабочей программы практики**

Разработчик:

Красильников В.П., ассистент кафедры ЭиНТ.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



подпись

## **1 Цель и задачи прохождения практики**

Технологическая практика является этапом технологической подготовки инженеров по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Цели технологической практики – закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении дисциплин «Введение в специальность», «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение» и др., развитие творческого мышления, подготовка студентов к последующему изучению общеинженерных и специальных дисциплин, освоение студентами рабочих специальностей слесаря-инструментальщика, слесаря механосборочных работ, фрезеровщика, токаря.

Задачи практики:

- изучение студентами основных технологических методов получения заготовок, их механической и других видов обработки;
- знакомство с устройством и принципом работы технологического оборудования, обрабатывающего и контрольно-измерительного инструмента, с методами автоматизации и механизации производства на основе применения промышленных роботов и вычислительной техники;
- знакомство с конкретными формами организации производственного процесса и повышения экономической эффективности производства.
- освоение рабочей специальности.

Для достижения указанных целей в ходе практики студенты постепенно переходят к подробному изучению конкретных производственных процессов и образцов технологического оборудования и средств технологического оснащения, овладевает конкретной профессией (токаря), знакомится с организацией машиностроительного производства, вопросами обеспечения его функционирования и подготовки, экономического обоснования.

В ходе практики студенты слушают установочную лекцию руководителя практики от университета; лекции от руководителей технического колледжа; совершают экскурсии в цеха, отделы, службы, организации с руководителем от технического колледжа.

## **2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – технологическая практика.

Способ проведения практики – стационарная.

Форма проведения практики – дискретно — путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

Основной формой проведения технологической практики является лекционно-экскурсионное знакомство с машиностроительным производством, индивидуальные консультации с руководителем практики от технического колледжа и кафедры «Электро- и нанотехнологии», освоение выбранной специальности выполнение индивидуального задания в виде изготовления на станках индивидуальных заданий, реферата по избранной и утвержденной преподавателем теме. Темы формулируются в пределах тематического плана производственной практики (примеры тем приведены в приложении).

Основной способ проведения практики: выездная на базе технического колледжа имени С.И. Мосина Тульского государственного университета. Технологическая практика проводится дискретно в специально выделенный день диспетчерской службой университета в течение четвертого семестра.



Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
3	ДЗ	3	-	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности и прохождение инструктажа;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

## 6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

В соответствии с общим и индивидуальным заданием обучающиеся изучают:

1 Состав, структура и организация конструкторской работы на предприятии.

1.1 Этапы, стадии и методики проектирования оборудования для обработки КПЭ.

1.2 Особенности проектирования электротехнологических обрабатывающих систем.

1.3. Устройство и принцип работы оборудования и средств оснащения; применяемые инструменты, рабочие среды, приспособления, другие средствами технологического оснащения, режимы обработки различных материалов.

1.4 Экономическое обоснование вариантов конструкций, возможности снижения трудоемкости конструкторских работ и повышения качества конструкторской документации.

1.5 Автоматизация процессов проектирования технологического оборудования.

2 Состав, структура и организация технологической работы на предприятии.

2.1 Организация технологической службы предприятия и оперативной подготовки производства и обслуживания рабочих мест.

2.2 Этапы и стадии технологической подготовки производства, методики проектирования технологических процессов с применением ВПО; автоматизация процессов технологического проектирования

2.3 Исходные данные для проектирования технологических процессов: тип производства, рабочая документация, анализ технологичности, принципы выбора технологических и измерительных баз, виды исходных заготовок.

2.4 Технологические процессы производства (действующие, внедряемые, опытные, перспективные); применяемое оборудование, технологическое оснащение, рабочие среды; место и содержание операций с использованием КПЭ.

2.5 Технические характеристики и выходные параметры оборудования, средств технологического оснащения для изготовления деталей с использованием КПЭ.

2.6 Технические характеристики контрольно-измерительного и испытательного комплексов для определения качества обработанных с применением КПЭ изделий.

Предприятия — базы производственной практики — должны относиться к машиностроительной отрасли и обладать действующим рабочим парком оборудования, наличием реализуемых технологических процессов с использованием машин и технологий высокоэффективной обработки материалов КПЭ, необходимым для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой учебной практики по реализуемому направлению 15.03.01 «Машиностроение».

### Этапы (периоды) проведения практики

Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
Основной	Выполнение индивидуального задания.
Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

### Примеры индивидуальных заданий

**Задание 1.** Провести анализ операции электрохимической обработки конкретной детали; определить состав электролита, вид и материал катода, режимы функционирования агрегатов технологической установки. В отчете отразить технологические показатели процесса и рекомендации по совершенствованию операции.

**Задание 2.** Изучить технологический процесс обработки давлением конкретной заготовки; дать характеристику используемого оборудования и средств технологического оснащения; оценить оптимальность выбранных режимов формообразования. Определить производительность процесса.

**Задание 3.** Произвести оценку средств автоматизации, используемых в процессах изготовления изделий в пределах участка цеха; и дать их классификацию. Определить уровень автоматизации участка и дать предложения по его повышению. В отчете отразить операции, пригодные для соответствующей модернизации.

**Задание 4.** Изучить и дать характеристику видам и типоразмерам заготовок на участке (в цехе) литья. На примерах конкретного изделия обеспечить рациональный выбор метода литья с целью сокращения производственного цикла производства изделия. В отчете отразить необходимые меры совершенствования.

**Задание 5.** Выполнить выбор рабочих сред, средств технологического оснащения, режимы выполнения операции физико-химической обработки (вид уточняется) для конкретного изделия. В отчете привести необходимые обоснования и технологические карты.

## 7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки
---	--------

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### Требования к отчёту по практике

Отчет по практике должен содержать результаты проработки программы практики и выполнения индивидуального задания. Его структура должна включать титульный лист, лист технического задания, введение, основную часть, заключение и список использованных информационных источников. Основная часть отчета должна быть проиллюстрирована рисунками, эскизами, схемами, таблицами, поясняющими текст; его форма должна соответствовать правилам оформления текстовых документов в соответствии с действующими государственными стандартами.

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающимся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

### Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

- 1) Каков состав проектных работ на этапе технического проекта?
- 2) Какие данные необходимо указать в заявке на приобретение материалов для приготовления рабочих сред при ультразвуковой размерной обработке?
- 3) Как конструктивно реализовать разделение электродов в электротехнологической установке?
- 4) Какие данные необходимы для расчета прочности стенок камеры электрохимического копировально-прошивочного станка?
- 5) Назовите типы приводов, используемых для вырезных электроэрозионных станков.
- 6) Назовите основные функции технологического цехового юро.
- 7) В чем различие между маршрутным и операционным технологическими процессами?
- 8) Какой принцип проектирования заложен в САПР ТП «Вертикаль»?
- 9) В какой последовательности вести обработку корпусных деталей на многооперационных станках с ЧПУ?
- 10) Назовите состав штучного времени на технологическую операцию ВПО.

## 9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения учебной практики требуется наличие на базах практик комплекса производственных цехов, отвечающих составу производственного цикла машиностроения по технологическим переделам, оборудованных комплектом разнородного технологического оборудования и средств технологического оснащения, в том числе с использованием высокоэффективных процессов обработки материалов КПЭ, а также технологических служб, обеспечивающих технологическую подготовку производства.

## **10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **Основная литература**

1. Высокие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие. В 2-х ч. Ч. 1 / В.В. Любимов [и др.]; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 147 с. : ил. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809140455669400002094>, по паролю.
2. Высокие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. Ч.2 / В.В. Любимов [и др.]; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 140 с.: ил. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809283829566300005982>, по паролю.
3. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г.Г. Дубенского.— Тула: Изд-во ТулГУ, 2007.

### **Дополнительная литература**

1. Суслов, А. Г. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие. Ч. 2 / А. Г. Суслов, А. С. Ямников ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2014 .— 298 с. : ил. — ISBN 978-5-7679-2775-3. — Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020417512986626400009948>, по паролю.
2. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А.А. Маталин. — 2-е изд., испр. — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. — 512 с.; ил.
3. Технология машиностроения : учебник для вузов: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. –564 с.; ил.

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ» : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка – Научная электронная библиотека открытого доступа. – Режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://window.edu.ru.> – Загл. с экрана.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.
3. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point.
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».