

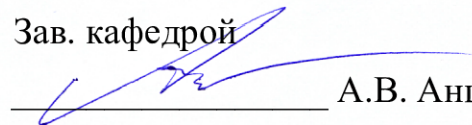
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры  
«Машиностроение и материаловедение»  
«30» января 2023 г., протокол № 6

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_ А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной практики (ознакомительной практики)**  
**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

с направленностью (профилем)  
**Материаловедение и технология новых материалов**

Формы обучения: очная, заочная

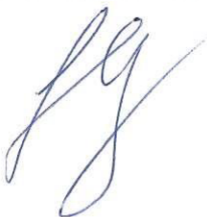
Идентификационный номер образовательной программы: 220301-01-22

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**программы практики**

**Разработчик:**

Новикова Елена Юрьевна, доц. каф. МиМ, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

—  —

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

**Целью** прохождения практики является приобретение студентами представлений о структуре металлургического предприятия, знаний об основных технологиях металлургического производства, а также формирование у студентов представлений о структуре предприятий машиностроительной и металлообрабатывающей отраслей промышленности, знаний о функционировании основных производственных цехов и основных технологиях термической и химико-термической обработки.

**Задачами** прохождения практики являются:

- ознакомление с основными технологическими процессами предприятия с полным металлургическим циклом, а также с технологическими процессами получения и обработки металлических и неметаллических материалов и деталей в условиях предприятия машиностроительной и металлообрабатывающей отраслей промышленности;

- ознакомление с принципами работы основного и вспомогательного оборудования, его характеристиками и с основными методами контроля технологических параметров, например, с порядком контроля температуры по показаниям контрольно-измерительных приборов;

- ознакомление с вопросами организации и управления производством, его планирования, с решением этических, социальных и экономических проблем работающих.

- приобретение знаний о потребностях в сырье, материалах и инструменте; о работе системы автоматики, о проверке состояния параметров технологического процесса, аварийных блокировках, сигнализации и связи; о работе конденсатоотводчиков, газораспределительных устройств, газосмесительной станции и т.п..

- получение представления о требованиях потребителей по качеству выпускаемой продукции и ведении промежуточного контроля качества; о мероприятиях по соблюдению нормативов влияния производства на окружающую среду.

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

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – ознакомительная практика.

Способ проведения практики – стационарная или выездная.

Форма проведения практики – дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

## Знать:

1) основы математического анализа, естественнонаучных и общетехнических дисциплин (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК – 1.1);

2) основные приемы работы с компьютером, основные понятия информационных систем и баз данных, основные модели представления данных, состав и основные функции систем (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК – 5.1);

3) основные виды технологических процессов получения и обработки материалов, критерии выбора эффективного, экологически и технически безопасного производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК – 7.1).

## Уметь:

1) применять основы фундаментальных знаний при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК – 1.2);

2) работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения в области профессиональной деятельности; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК – 5.2);

3) использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК – 7.2);

**Владеть:**

1) навыками и средствами математического анализа, естественнонаучных и общетехнических дисциплин при исследовании объектов профессиональной деятельности и разработке технологий (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК – 1.3.);

2) методами информационных технологий, навыками работы с компьютером, навыками практического использования информационных систем и баз данных (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК – 5.3.);

3) навыками выбора технологических процессов получения и обработки материалов для изготовления изделий (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК – 7.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится во 2 семестре.

**5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах**

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	
Очная форма обучения							

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	
2	ДЗ	3	ДППП	108	0,75	0,25	107
Заочная форма обучения							
2	ДЗ	3	ДППП	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- 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 программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Практика проводится на базе предприятий, которые относятся к отрасли машиностроения, и обладают действующим рабочим парком оборудования, необходимым для приобретения учащимися компетенций, заявленных рабочей программой производственной технологической практики по реализуемому кафедрой направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Содержание и структуру практики:

1 Подготовка к практике. Перед началом учебной практики в университете на кафедре проводится организационное собрание студентов. На собрании разъясняются цели и задачи практики, студентам выдается необходимая методическая документация, задание, правила оформления отчета по практике, уточняется порядок выезда на практику, прибытия на базу практики, окончания практики.

2 Инструктаж по технике безопасности и защите окружающей среды на предприятии.

3 Ознакомление с принципиальной схемой металлургического производства

4 Экскурсии по утвержденному графику на основные производства металлургического предприятия: агломерационную фабрику, доменный цех, сталеплавильный цех, прокатный цех; ЦЗЛ; на машиностроительные предприятия: в цеха термической обработки и фасонного литья.

5. Оформление отчета по практике

6. Сдача ДЗ по практике.

### Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

### Примеры индивидуальных заданий

**Задание 1.** Опишите оборудование, предусмотренное для термической обработки металлов.

**Задание 2.** Опишите этапы производства арматуры.

**Задание 3.** Опишите оборудование, применяемое для изучения структуры материалов.

**Задание 4.** Опишите приборы для измерения твердости.

**Задание 5.** Опишите оборудование для приготовления шлифов.

**Задание 6.** Опишите определение ударной вязкости.

**Задание 7.** Опишите алгоритм исследования микроструктуры.

**Задание 8.** Опишите исследование макроструктуры.

**Задание 9.** Опишите назначение входного контроля.

**Задание 10.** Опишите назначение текущего контроля.

**Задание 11.** Опишите назначение выходного контроля.

**Задание 12.** Опишите назначение и структура термического цеха.

**Задание 13.** Опишите назначение и структура механического цеха.

**Задание 14.** Опишите назначение и структуру научно-исследовательской лаборатории.

**Задание 15.** Опишите этапы приготовления образцов для металлографического анализа.

**Задание 16.** Опишите закалочные печи и печи для отпуска, применение, отличия, режимы.

**Задание 17.** Описать методы изучения неметаллических включений.

**Задание 18.** Опишите приборы для определения микротвердости.

**Задание 19.** Назовите этапы исследования структуры слитка.

**Задание 20.** Опишите устройство и принцип действия металлографических микроскопов.

**Задание 21.** Опишите возможности различных методик измерения твердости.

**Задание 22.** Проведите анализ материалов, используемых в качестве инденторов.

**Задание 23.** Опишите этапы получения кривых охлаждения.

**Задание 24.** Опишите этапы построения диаграмм состояния.

## 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			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### **Требования к отчёту по практике**

Отчет по практике составляется в соответствии с ее программой. Описание должно быть сжатым, ясным и сопровождаться необходимыми цифровыми данными. Чертежи, эскизы, графики и схемы должны быть выполнены четко и ясно. Отчет должен быть написан грамотно и оформлен в соответствии с требованиями оформления отчетов о научно-исследовательских работах. Страницы отчета, чертежи, схемы, рисунки должны быть пронумерованы. В конце отчета дается список использованной литературы.

Отчет по научно-исследовательской работе должен включать следующие элементы:

- титульный лист;
- учетную карточку;
- введение (характеристика предприятий и их место в отрасли, научные направления подразделений, актуальность темы индивидуального задания);
- цель и задачи исследования;
- литературный обзор (аналитический обзор по теме задания);
- материалы и методы исследования (опционально);
- результаты исследований и их обсуждение;
- заключение и выводы;
- список литературы;
- приложение (опционально).

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

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

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий**

1. Дайте определение «термического цеха». Какие процессы там протекают? (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

2. Опишите типы оборудования, которое можно отнести к металлургическому (код компетенции – ОПК-55, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

3. Что понимают под производственной программой цеха? (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3)

4. Дайте характеристику используемых на предприятии, где проходила практика, энергоносителей (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

5. Как производится контроль качества инструмента? (код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

6. Какие виды контроля качества термической обработки Вам известны? (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3)



7. Перечислите правила пожарной безопасности предприятия, с которыми Вы познакомились во время прохождения практики (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

8. Перечислите наиболее вероятные причины самовозгорания в металлургическом производстве (код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

9. С помощью каких контрольно-измерительных приборов осуществляется определения состава атмосферы в печах? (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3)

10. Какие помещения входят обычно в состав термического цеха? (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

11. Охарактеризуйте основные виды теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

12. Механизмы теплопроводности в газах, жидкостях, твердых телах (код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

13. Что называется конвективным теплообменом? (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

14. Уравнение сохранения энергии, закон Фурье, краевые условия задач теплопроводности. (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

15. Теплопроводность через плоскую стенку. Число Био. Коэффициент теплопередачи (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).

16. Теплопроводность через цилиндрическую стенку, критический диаметр изоляции (код компетенции – ОПК-55, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

17. Нестационарное температурное поле в плоской пластине, регулярный режим охлаждения (нагрева) тел (код компетенции – ОПК-55, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

18. Конвективный теплообмен (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

19. Критерии подобия. Физический смысл чисел подобия конвективного тепло- и массообмена (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).

20. Законы теплового излучения (Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Ламберта). Излучение реальных тел. Радиационные свойства реальных материалов (код компетенции – ОПК-55, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

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

Для проведения практики требуется специализированное оборудование, находящееся в распоряжении утвержденных баз практик.

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

### **Основная литература**



1. Гуляев, А. П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. — 7-е изд., перераб. и доп. — М.: Альянс, 2011. — 644 с. - ISBN 978-5-903034-98-7
2. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении): в 4-х ч. / под ред. Э.М. Соколова; С.А. Васина; Г.Г. Дубенского. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2007.
- Ч.1: Машиностроительные материалы : учебник для вузов / Е. В. Гринберг, Г. В. Маркова, В. А. Алферов.- 2007. — 475 с. - ISBN 978-5-7679-1056-4
3. Ржевская, С. В. Материаловедение: учебник для вузов / С. В. Ржевская. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Логос, 2006. — 424 с. - ISBN 5-98704-149-X
4. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

1. Технические свойства полимерных материалов: учебно-справочное пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановская: под общ. ред. В.К. Крыжановского. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Профессия, 2005. — 248 с. - ISBN 5-93913-093-3
2. Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технологии : учеб. пособие для вузов / Кербер М.Л. [и др.]; под общ. ред. А.А. Берлина. — СПб. : Профессия, 2008. — 560с. - ISBN 978-5-93913-130-8
3. Фомичева Н.Б. Неметаллические материалы: учебное пособие/ Фомичева Н.Б., Сержантова Г.В., Маркова Е.В.; - Тула: ТулГУ, 2011. - 223 с. - ISBN 978-5-7679-1907-9
4. Перспективные материалы / РАН; Минобразования РФ. - М.: Интерконтакт Наука, — На рус. яз. - Выходит 6 раз в год (до 2012 г.).- Россия - ISSN 1028-978X
5. Вопросы материаловедения: Научно-технический журнал / ЦНИИМК. — СПб.: Прометей, На рус. яз. - Выходит 4 раза в год (до 2012 г.).- Россия - ежеквартально. - ISSN 0132-4535.
6. Проблемы прочности: международный научно-технический журнал / Институт проблем прочности НАН Украины – Киев. На рус. яз.- Выходит 6 раз в год. – Россия - ISSN 0556-171X.
7. Материаловедение: научно-технический и производственный журнал - М.: ООО "Наука и технологии", На рус. яз. - Выходит 12 раз в год.- Россия - ежемесячно. — ISSN 1684-579X.
8. Физика металлов и материаловедение : [журнал] / учредитель РАН, Отделение общей физики и астрономии РАН, Уральское отделение РАН.—М., 2014-. Основан в 1955 г. – Выходит ежемесячно. – ISSN 0015-3230.— Режим доступа : [http://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp) .- eLibrary.ru, со всех компьютеров библиотеки ТулГУ, по паролю

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Видеолекции по актуальным вопросам современного материаловедения // Режим доступа: <http://univertv.ru/video/fizika/materialovedenie/?mark=science1> //, свободный. — Загл. с экрана.
2. База данных микроструктур металлов и сплавов «Микроструктура» // Режим доступа <http://microstructure.ru/> //, свободный. — Загл. с экрана.

3. ЭБС издательства «Юрайт» // Режим доступа <http://www.biblio-online.ru/> – Загл. с экрана.
4. ЭБС IPRbooks // Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/> – Загл. с экрана.
5. ЭБС «Библиотех» // Режим доступа <http://www.bibliotech.ru/ebs-bibliotech> – Загл. с экрана.
6. Электронные журналы НЭБ eLibrary.ru // Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, безлимитный. – Загл. с экрана.

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

1. Текстовый редактор (например, Microsoft Word, OpenOffice Writer, Лексикон и т.д.);
2. Векторные редакторы (например, LibreOffice Draw и Inkscape);
3. Программы для создания архивов (например, WinRar, Атлансис Архиватор и т.д.);
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».