

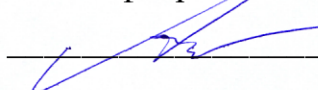
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 МиМ

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**производственной практики (технологической 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: 220301-01-23

Тула 2023 год

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

**Разработчик:**

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

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

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

**Целью** прохождения практики является знакомство с технологическими процессами в области производства и обработки материалов со специальными свойствами, а также получение практических навыков работы технологом на предприятии.

**Задачами** прохождения практики являются:

- ознакомление с организацией ведения технологических процессов, с мероприятиями по обеспечению соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности, с порядком приёма и сдачи смены;
- приобретение знаний по овладению приёмами эксплуатации основного и вспомогательного термического и нагревательного оборудования различных технологических процессов, по применению средств механизации и автоматизации термических и нагревательных печей, по вопросам техники безопасности, противопожарной техники и охраны труда при эксплуатации теплотехнического оборудования различного назначения;
- участие, в технологическом процессе термической обработки изделий и контроле параметров термической обработки в соответствии с технологической инструкцией, в операциях по контролю температуры и других параметров с помощью контрольно-измерительных приборов, в проверке наличие сырья, материалов и инструментов.

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

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – технологическая практика.

Способ проведения практики – стационарная или выездная.

Формы проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики (для очной формы обучения); 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 (для заочной формы обучения).

## **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) принципы поиска, отбора и обобщения информации (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК- 1.1);

2) виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы принятия управленческих решений (код компетенции – УК-2, код индикатора – УК- 2.1);

3) основные принципы эффективного управления собственным временем; основные приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК- 6.1);

4) классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты людей и природной среды от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (код компетенции – УК-8, код индикатора – УК- 8.1);

5) основы макро- и микроэкономики (код компетенции – УК-10, код индикатора – УК- 10.1);

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

7) основы технического проектирования систем и технологических процессов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК- 2.1);

8) основы проектного менеджмента, необходимые для выявления и решения проблем организации (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК- 3.1);

9) физические и химические основы, принципы исследований, испытаний материалов, а также приемы и средства обработки и представления экспериментальных данных (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК- 4.1);

10) основные технологические операции, закономерности формоизменения при обработке материалов, методологию управления поведением физических систем при принятии обоснованных технических решений об эффективных и безопасных способах воздействия на них для получения требуемого результата, основные виды брака при различных технологических методах изготовления изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК- 6.1);

11) основные категории и принципы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК- 7.1).

#### **Уметь:**

1) критически анализировать и синтезировать информацию для решения поставленных задач (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК- 1.2);

2) определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства (код компетенции – УК-2, код индикатора – УК- 2.2);

3) эффективно планировать и контролировать собственное время; проявлять способность к саморазвитию и самообучению (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК- 6.2);

4) поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оказывать первую помощь при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (код компетенции – УК-8, код индикатора – УК- 8.2);

5) использовать методы экономического анализа и планирования в различных областях жизнедеятельности (код компетенции – УК-10, код индикатора – УК- 10.2);

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

7) использовать экономические, экологические и социальные средства выработки решений и применять их при техническом проектировании (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК- 2.2);

8) использовать основные категории и понятия проектного менеджмента (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК- 3.2);

9) критически анализировать современные методики исследования, измерения и наблюдения и рационально использовать их в сфере профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК- 4.2);

10) выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, прогнозировать последствия принятых решений по использованию материалов для изделий современной техники, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК- 6.2);

11) критически анализировать и использовать методы стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК- 7.2).

### **Владеть:**

1) методами критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК- 1.3);

2) методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией (код компетенции – УК-2, код индикатора – УК- 2.3);

3) методами управления собственным временем; технологиями приобретения умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.3);

4) методами прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты и оказанию первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (код компетенции – УК-8, код индикатора – УК- 8.3);

5) методами принятия экономических решений (код компетенции – УК-10, код индикатора – УК- 10.3);

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

7) навыками критического анализа достижений экономических, экологических и социальных наук при разработке современных проектов технических объектов, систем и процессов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК- 2.3);

8) технологиями современной системы когнитивного управления (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК- 3.3);

9) навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки; методами установления взаимосвязи между параметрами технологических процессов для управления последними (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК- 4.3);

10) навыками принятия обоснованного технического решения технологических задач, оптимизации параметров технологических процессов получения и обработки изделий, проведения типовых технологических расчетов, разработки технологии изготовления заготовок и деталей, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК- 6.3);

11) навыками метрологического обеспечения измерений физических величин, анализа, разработки и применения научно-технической документации, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных заданий (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК- 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 в 4 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	Продолжи-тельность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академи-ческих часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
4	ДЗ	6	4	216	1,75	0,25	214
Заочная форма обучения							
4	ДЗ	6	ДППП	216	1,75	0,25	214

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;
- 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 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 технологической 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. Оформление студентов на предприятии. Знакомство с предприятием.

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

2.2. Знакомство с руководителями от предприятия и рабочими местами.

2.3. Изучение организационной структуры предприятия, роли и взаимодействия различных подразделений предприятия.

2.4. Знакомство со структурой и функциями конструкторского и технологического отделов.

2.5. Изучение организации и планирования технологической и конструкторской подготовки производства.

3. Выполнение программы практики.

3.1. Знакомство с нормативными документами, техпроцессами и оборудованием.

3.2. Принятие первичных решений, консультации с руководителями и специалистами предприятия.

3.3. Приобретение практических навыков самостоятельной работы на приборах и средствах контроля технологического цикла, установках контроля структуры и свойств.

3.4. Проведение измерений и статистическая обработка экспериментальных данных.

3.5. Освоение приемов эксплуатации и ремонта основного и вспомогательного технологического оборудования для производства и обработки материалов, знание принципов действия установок.

3.6. Практическое изучение средств механизации и автоматизации технологического оборудования.

3.7. Изучение технологических процессов (карт маршрутной технологии и технологических процессов) термической и химико-термической обработок, структурных превращений при таких обработках и свойств сплавов.

3.8. Освоение устройств энергетического воздействия на поверхность материалов.

3.9. Изучение способов антикоррозионной защиты поверхности металлов, используемых на предприятии.

3.10. Знакомство с вопросами экономики, планирования и оплаты труда на предприятии.

3.11. Ознакомление со службами контроля качества и сертификации материалов.

3.12. Знакомство с основными мероприятиями по технике безопасности, противопожарной безопасности, охране окружающей среды.

3.13. Выработка навыков организаторской работы в коллективе.

4. Обработка полученных материалов.

5. Оформление отчета по технологической практике.

6. Сдача дифференцированного зачета 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.** Описать технологический процесс изготовления стали на предприятии.

**Задание 2.** Изучить особенности термической обработки мелкогабаритных деталей, проводимой на предприятии.

**Задание 3.** Опишите оборудование термического цеха на предприятии: печи.

**Задание 4.** Осуществление контроля параметров технологического процесса закалки.

**Задание 5.** Осуществление контроля параметров отпуска.

**Задание 6.** Осуществление контроля параметров процесса изготовления стали.

**Задание 7.** Описать технологический процесс закалки на предприятии

**Задание 8.** Описать технологический процесс отпуска на предприятии

**Задание 9.** Описать технологический процесс цементации на предприятии

**Задание 10.** Описать технологический процесс азотирования на предприятии

**Задание 11.** Описать технологический процесс нитроцементации на предприятии

**Задание 12.** Описать технологический процесс поверхностной закалки на предприятии

**Задание 13.** Осуществление контроля параметров цементации.

**Задание 14.** Осуществление контроля параметров нитроцементации.

**Задание 15.** Осуществление контроля параметров азотирования.

**Задание 16.** Изучить особенности термической обработки крупногабаритных деталей, проводимой на предприятии.

**Задание 17.** Изучить особенности термической обработки сложных деталей, проводимой на предприятии.

**Задание 18.** Изучить особенности дробеструйной обработки, проводимой на предприятии.

**Задание 19.** Опишите оборудование термического цеха на предприятии: закалочные баки.

**Задание 20.** Опишите оборудование термического цеха на предприятии: осуществление контроля температуры.

**Задание 21.** Изучить особенности типов механического упрочнения деталей, применяемых на предприятии.

**Задание 22.** Привести примеры применения детанационно-газового покрытия.

**Задание 23.** Описать области применения вибродуговой наплавки металла.

**Задание 24.** Описать технологию обкатывания поверхности роликами, шариками.

## 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			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
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. План цеха, чертежи оборудования, приспособлений, схемы, технологические карты служат приложением к отчету. Страницы отчета, чертежи, схемы, рисунки должны быть пронумерованы. В конце отчета дается список использованной литературы.

Отчет по технологической практике должен включать следующие элементы:

- титульный лист;
- учетную карточку;
- введение (характеристика данного предприятия и его место в отрасли, научные направления данного подразделения, актуальность темы индивидуального задания);
- цель и задачи исследования;
- литературный обзор (отчеты, статьи, инструкции или аналитический обзор по теме исследования);
- 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. Какие параметры работы нагревательного оборудования Вам известны? (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
2. Опишите процедуру определения температурно-временных параметров работы нагревательного оборудования термического цеха (код компетенции – ОПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3).
3. Какой вид сталей обеспечивает хорошую обрабатываемость резанием и высокое качество поверхности заготовок? (код компетенции – ОПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).
4. Что понимают под металлургическим качеством стали? (код компетенции – ОПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).
5. Какие дефекты обработки позволяет устранить создание плавного перехода структур за счет правильного выбора температурно-временных параметров обработки? (код компетенции – ОПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3).
6. Опишите технологии получения контролируемых атмосфер (Экзогазы) (код компетенции – ОПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3).
7. Опишите методику удаления окисляющих газов из контролируемых атмосфер (код компетенции – ОПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3).

8. Опишите механизмы влияния процессов термической и химико-термической обработки на окружающую среду (код компетенции – УК-8, коды индикаторов достижения компетенции – УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3).

9. Какие системы АСУ ТП применяются в цехах термообработки? (код компетенции – УК-2, коды индикаторов достижения компетенции – УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3).

10. Для чего на металлургическом предприятии используются технологические карты? Какая информация в них указывается? (код компетенции – УК-1, коды индикаторов достижения компетенции – УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3).

11. Приведите пример использования математического анализа при решении вопросов материаловедения или металлургии (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

12. Вибродуговую наплавку металла наиболее предпочтительно применять при восстановлении изношенных поверхностей таких типовых деталей, как

- посадочные места валов приводных механизмов;
- шатунные и коренные шейки коленчатых валов компрессоров;
- детали ходовой части спекательных тележек (опорные и грузовые ролики);
- любые детали, изготовленные из стали и чугуна;
- для указанных деталей применение вибродуговой наплавки не приемлемо (код компетенции – ОПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).

13. Опишите типовую схему технологического процесса ГТН:

- механическая обработка - склад - нанесение ГТН покрытия;
- абразивная обработка - склад - ГТН технология;
- мойка - нанесение ГТН покрытия;
- абразивно-струйная обработка - покрытие ГТН - финишная обработка (код компетенции – ОПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3).

14. Какие методы нанесения покрытий имеют максимальные адгезионные свойства :

- газопламенные;
- ионноплазменные;
- газоплазменные;
- диффузионные (код компетенции – ОПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3).

15. Наличие трещин в наплавленном или напыленном металле:

- не допускается;
- допускается при небольшой длине;
- допускается при небольшой глубине залегания;
- допускается в зависимости от требований, предъявляемым к изделию (код компетенции – ОПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

16. В каком агрегатном состоянии поступает на поверхность основы напыляемый материал при ГТН:

- в виде потока жидких капель;
- в виде пластифицированных частиц;
- в ионном состоянии;
- в виде капель (код компетенции – ОПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3).

17. Какие методы экономического анализа и планирования эксперимента Вы знаете (код компетенции – УК-10, коды индикаторов достижения компетенции – УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3).

18. Глубина наклепа при пластическом деформировании с увеличением угла атаки изменяется следующим образом:

- чем больше угол атаки, тем больше глубина наклепа;
- чем меньше угол атаки, тем больше глубина наклепа;

- глубина наклепа не зависит от угла атаки (код компетенции – УК-8, коды индикаторов достижения компетенции – УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3).

19. При плазменном напылении горелкой служит...

- плазматрон;
- воздушный резак;
- газовая горелка;
- плазменный резак (код компетенции – УК-2, коды индикаторов достижения компетенции – УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3).

20. Наибольшая производительность наплавки достигается...

- при электрошлаковом процессе;
- автоматической наплавкой под флюсом;
- плазменной наплавкой;
- вибродуговой наплавкой (код компетенции – УК-6, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3).

## **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. Пириайнен. — 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. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный
2. Видеолекции по актуальным вопросам современного материаловедения // Режим доступа: <http://univertv.ru/video/fizika/materialovedenie/?mark=science1> //, свободный. – Загл. с экрана.
3. База данных микроструктур металлов и сплавов «Микроструктура» // Режим доступа <http://microstructure.ru/> //, свободный. – Загл. с экрана.
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
5. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
6. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
7. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный.
8. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный.

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

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Текстовый редактор OpenOffice Writer.
3. Текстовый редактор Лексикон.
4. Векторный редактор LibreOffice Draw.
5. Векторный редактор Inkscape.
6. Программа для создания архивов WinRar.
7. Программа для создания архивов Атлансис Архиватор.
8. Пакет офисных приложений «МойОфис».