


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
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: 220301-01-22

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 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) 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);

2) основные психологические характеристики и приемы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии; характеристики и факторы формирования команд (код компетенции – УК-3, код индикатора – УК- 3.1);

3) основы, правила и закономерности устной и письменной деловой коммуникации; функциональные стили русского и иностранного языков (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК- 4.1);

4) 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);

5) основные характеристики тонкой структуры материалов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК- 1.1);

6) закономерности структурообразования сплавов и методы управления структурой и свойствами материалов (код компетенции – ПК-2 код индикатора – ПК- 2.1);

7) физические процессы и структурные превращения, протекающие в материалах при их обработке и модификации; методы и средства измерения физических и механических величин (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК- 4.1);

8) систему права интеллектуальной собственности, сущность субъективных авторских прав в патентном и авторском праве, а также международно-правовые механизмы охраны авторов произведений и патентообладателей (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК- 5.1);

9) теорию физико-химических и фазовых процессов происходящих при основных видах термической и химико-термической обработки черных и цветных металлов, а также способы их реализации в условиях машиностроительного или металлургического производства (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК- 6.1);

10) 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) 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);

2) использовать различные стили социального взаимодействия и эффективные стратегии в командной работе (код компетенции – УК-3, код индикатора – УК- 3.2);

3) создавать высказывания различной жанровой специфики в соответствии с коммуникативным намерением в устной и письменной формах на русском и иностранном языках (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК- 4.2);

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

5) систематизировать и анализировать информацию о современных процессах определения параметров атомно-кристаллического строения материалов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК- 1.2);

6) использовать диаграммы фазового равновесия для определения структурного состояния сплавов (код компетенции – ПК-2 код индикатора – ПК- 2.2);

7) устанавливать связь между параметрами структуры и физическими и механическими свойствами материалов при различных видах испытаний (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК- 4.2);

8) свободно применять основополагающие понятия, термины и категории права интеллектуальной собственности (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК- 5.2);

9) использовать основные законы термодинамики, кинетики и теплопередачи при назначении режимов и оборудования для термической обработки выбранного материала с

целью придания ему необходимой структуры, физико-механических и эксплуатационных свойств (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК- 6.2);

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

Владеть:

1) 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);

2) навыками социального взаимодействия и организации командной работы (код компетенции – УК-3, код индикатора – УК- 3.3);

3) навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК- 4.3);

4) 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);

5) навыками выявления закономерностей влияния параметров атомно-кристаллической структуры и субструктуры материалов на свойства материалов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК- 1.3);

6) методами проведения макро- и микроструктурных исследований материалов (код компетенции – ПК-2 код индикатора – ПК- 2.3);

7) способами деформационного воздействия на материал и навыками определения физических и механических свойств материалов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК- 4.3);

8) методами выбора адекватного способа защиты субъективных авторских и патентных прав, а также навыками патентного поиска в области материаловедения и технологии материалов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК- 5.3);

9) навыками: оценивания структуры и свойств термообработанных сталей и сплавов, выбора вида, режимов и оборудования для термической обработки (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК- 6.3);

10) 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 части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в 6 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							
6	ДЗ	6	4	216	1,75	0,25	214
Заочная форма обучения							
6	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 – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).
2. Опишите процедуру определения температурно-временных параметров работы нагревательного оборудования термического цеха (код компетенции – УК-3, коды индикаторов достижения компетенции – УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3).
3. Какой вид сталей обеспечивает хорошую обрабатываемость резанием и высокое качество поверхности заготовок? (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).
4. Что понимают под металлургическим качеством стали? (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
5. Какие дефекты обработки позволяет устранить создание плавного перехода структур за счет правильного выбора температурно-временных параметров обработки? (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
6. Опишите технологии получения контролируемых атмосфер (Экзогазы) (код компетенции – УК-6, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3).
7. Опишите методику удаления окисляющих газов из контролируемых атмосфер (код компетенции – УК-6, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3).
8. Опишите механизмы влияния процессов термической и химико-термической обработки на окружающую среду (код компетенции – УК-4, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-4.2, УК-4.3).
9. Какие системы АСУ ТП применяются в цехах термообработки? (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
10. Для чего на металлургическом предприятии используются технологические карты? Какая информация в них указывается? (код компетенции – УК-4, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-4.2, УК-4.3).
11. Детанационно-газовое покрытие используется для:

- упрочнения нагруженных поверхностей деталей;
- восстановления рельсов;
- повышения коррозионной стойкости листового профиля (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

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 – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-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 – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).

14. Какие методы нанесения покрытий имеют максимальные адгезионные свойства :

- газопламенные;
- ионноплазменные;
- газоплазменные;
- диффузионные (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-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 – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-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 – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).

17. В качестве плазмообразующих газов при плазменной наплавке применяются такие газы, как:

- аргон;
- азот;
- кислород;
- ацетилен;
- углекислый газ (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).

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-3, коды индикаторов достижения компетенции – УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3).

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-2, коды индикаторов достижения компетенции – УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3).

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; Минобрнауки 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 / ЦНИИКТ. — 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 .- 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> , по паролю – Загл. с экрана.

6. Электронные журналы НЭБ eLibrary.ru // Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – 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. 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».