

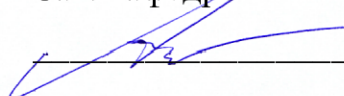
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ПРОГРАММА
производственной практики (практики по получению опыта профессио-
нальной деятельности)

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, доцент каф. МиМ, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области материаловедения, технологий получения и термической обработки материалов со специальными свойствами

Задачами прохождения практики являются:

- расширение и закрепление теоретических знаний полученных в ходе изучения специальных дисциплин кафедры ФММ;
- практическое освоение технологических процессов термической обработки;
- знакомство с конструктивными элементами основного и вспомогательного термического оборудования;
- изучение методов лабораторных испытаний и исследований;
- ознакомление с документами системы управления качеством продукции, её стандартизацией и сертификацией;
- ознакомление с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды;
- практическое обучение основам организаторской работы в коллективе.

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

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – практика по получению опыта профессиональной деятельности.

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) типы и марки материалов, их классификации, методы получения и обработки, принципы структурообразования и формирования свойств (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК- 3.1);

8) 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);

9) 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);

10) 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);

11) 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);

12) подходы и количественные критерии выбора материалов и способы упрочнения изделий различного назначения (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК- 9.1);

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) систематизировать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований о типах и марках материалов, их структуре и свойствах для решения поставленных задач (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК- 3.2);

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

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

10) 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);

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

12) использовать методики выбора материала и оптимизировать способы упрочняющей обработки для получения требуемого комплекса свойств и управления качеством продукции на основе анализа условий эксплуатации изделий (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК- 9.2);

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) методологией разработки и использования разных классов материалов для новых технических решений (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК- 3.3);

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

9) 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);

10) 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);

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

12) современными технологиями выбора материалов и способов упрочнения для деталей машин и инструментов с использованием комплексных критериев оценки эффективности применяемых решений (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК- 9.3);

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	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							
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 практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по реализуемому кафедрой направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Содержание и структуру практики:

1. Подготовка к практике. Перед началом производственной 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.

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

2.2. Знакомство с руководителями от предприятия и рабочими местами.

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. Сбор материалов и их анализ.

4. Обработка полученных материалов.

5. Оформление отчета по производственной 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. Изучить особенности текущего контроля качества продукции, применяемого на предприятии.

Задание 2. Изучить особенности входного контроля качества продукции, применяемого на предприятии.

Задание 3. Изучить особенности выходного контроля качества продукции, применяемого на предприятии.

Задание 4. Изучить особенности металлографического анализа, проводимого на предприятии (оборудование).

Задание 5. Изучить особенности металлографического анализа, проводимого на предприятии (методики).

Задание 6. Изучить особенности металлографического анализа, проводимого на предприятии (материалы).

Задание 7. Изучить методику измерения твердости по Роквеллу, применяемую на предприятии.

Задание 8. Изучить методику измерения твердости по Виккерсу, применяемую на предприятии.

Задание 9. Изучить методику измерения твердости по Бринелю, применяемую на предприятии.

Задание 10. Изучить методику измерения микротвердости, применяемую на предприятии.

Задание 11. Изучить методику определения прокаливаемости, применяемую на предприятии.

Задание 12. Изучить оборудование, используемое для определения прочностных характеристик материала.

Задание 13. Изучить оборудование, используемое на предприятии для определения структуры.

Задание 14. Изучить оборудование, используемое на предприятии для определения прочностных характеристик материала.

Задание 15. Изучить основные методы контроля технологических параметров термической обработки, используемые на предприятии.

Задание 16. Изучить методы контроля качества при термической обработке, применяемые на предприятии.

Задание 17. Изучить методы определения глубины упрочненного слоя, применяемые на предприятии.

Задание 18. Изучить методы определения количества неметаллических включений, используемые на предприятии.

Задание 19. Изучить методы определения балла зерна, используемые на предприятии.

Задание 20. Изучить методы определения количества углерода в стали, используемые на предприятии.

Задание 21. Изучить методы определения количества графита в чугунах, применяемые на предприятии.

Задание 21. Изучить методы определения марки углеродистых сталей, применяемые на предприятии.

Задание 22. Изучить методы определения химического состава стали, применяемые на предприятии.

Задание 23. Изучить способы отслеживания и корректировки температурного режима при термообработке, используемые на предприятии.

Задание 24. Изучить методики определения толщины обезуглероженного слоя при закалке, используемые на предприятии.

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 практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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. Опишите планировку цеха организации, где проводилась практика. Дайте характеристику оборудованию, установленному там (код компетенции – УК-2, коды индикаторов достижения компетенции – УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3).

2. Опишите достоинства и недостатки описанной в отчете по практике структуры цеха (код компетенции – УК-4, коды индикаторов достижения компетенции – УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3).

3. Перечислите конструкторские документы, которые необходимы технологическому термину для разработки технологии (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

4. Приведите список стандартов, с которыми студенты ознакомились во время практики, и опишите их основные положения (код компетенции – УК-2, коды индикаторов достижения компетенции – УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3).

5. Опишите статистические методы контроля качества при термической обработке деталей (код компетенции – УК-3, коды индикаторов достижения компетенции – УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3).

6. Приведите наиболее распространенные объекты контроля в термических цехах (код компетенции – УК-2, коды индикаторов достижения компетенции – УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3).

7. Опишите известные Вам методы измерения твердости материалов (код компетенции – УК-6, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3).

8. Как производится проверка глубины слоя и микроструктуры материала? (код компетенции – УК-6, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3).

9. С какими неразрушающими методами контроля было произведено знакомство во время прохождения практики? (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

10. Какие параметры технологического процесса изготовления стали Вам известны? Каким образом может быть осуществлен их контроль? (код компетенции – УК-6, коды индикаторов достижения компетенции – УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3)

11. На каком эффекте основано действие термопары:

- Максвелла,
- Зеебека,
- Фарадея,
- Ома (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).

12. Как называют приборы для измерения изменений линейных размеров образцов при их нагреве или охлаждении:

- анизометры,
- дилатометры,
- магнетометры,
- микрометры,
- микроскопы (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).

13. Какое влияние оказывают структурные и фазовые превращения в металлах и сплавах на термическое расширение :

- никакое,
- увеличивают эффект расширения,
- в зависимости от превращения могут либо увеличивать либо уменьшать эффект теплового расширения,
- снижают эффект теплового расширения (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).

14. Назовите материал проводников термопары ПР 30/6.

- Хромель
- Платина
- Платинородий
- алюмель (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).

15. Наиболее точно ЭДС термопары определяется с помощью:

- вольтметра,
- амперметра,
- потенциометра,
- пирометра (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).

16. Что является причиной теплового расширения металлов и сплавов:

- градиент температур по сечению детали,
- асимметрия сил притяжения и отталкивания между атомами в кристаллической решетке,
- внутреннее напряжение,
- структурные и фазовые превращения (код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3).

17. Какой из dilatометров целесообразно применить для измерения ТКЛР

- простой
- дифференциальный (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).

18. При термическом анализе строится зависимость:

- электросопротивление – температура,
- изменение температуры – время,
- удлинение образца – температура,
- теплоемкость – температура (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).

19. Каким образом соединены термопары при дифференциальном термическом анализе.

- Паралельно
- Последовательно
- встречно (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3).

20. Тепловой эффект обусловленный фазовыми и структурными превращениями в металлах и сплавах может быть обнаружен:

- резистивным анализом,
- термическим анализом,
- dilatометрическим анализом,
- магнитным анализом (код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

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. Черкес, З.А. Композиционные и неметаллические конструкционные материалы. Наноматериалы: учеб. пособие / З. А. Черкес; ТулГУ. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. — 178 с. - ISBN 978-5-7679-1709-9.
2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технологии: учеб. пособие для вузов / Кербер М.Л. [и др.]; под общ. ред. А.А. Берлина. — СПб.: Профессия, 2008. — 560 с. - ISBN 978-5-93913-130-8
3. Фомичева Н.Б. Композиционные материалы: учебное пособие / Н. Б. Фомичева, Г. В. Сержантова; ТулГУ. — Тула: ТулГУ, 2013. — 130 с. - ISBN 978-5-7679-2629-9

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. 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. 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
5. 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
6. 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
7. Перспективные материалы / РАН; Минобрнауки РФ. - М.: Интерконтакт Наука, — На рус. яз. - Выходит 6 раз в год (до 2012 г.).- Россия - ISSN 1028-978X
8. Вопросы материаловедения: Научно-технический журнал / ЦНИИКТ. — СПб.: Прометей, На рус. яз. - Выходит 4 раза в год (до 2012 г.).- Россия - ежеквартально. - ISSN 0132-4535.
9. Проблемы прочности: международный научно-технический журнал / Институт проблем прочности НАН Украины — Киев. На рус. яз.- Выходит 6 раз в год. — Россия - ISSN 0556-171X.
10. Материаловедение: научно-технический и производственный журнал - М.: ООО "Наука и технологии", На рус. яз. - Выходит 12 раз в год.- Россия - ежемесячно. — ISSN 1684-579X.

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».