

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для выполнения самостоятельных работ
по учебной дисциплине ОП.05 Материаловедение

специальность среднего профессионального образования
23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава»

Квалификация:

техник

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск

Методические рекомендации для самостоятельных работ составлены на основании рабочей программы по дисциплине Материаловедение

Разработчик: Иринчеева Е.В., преподаватель

Рассмотрены и одобрены на заседании

ДЦК

Протокол № 9 от 18.05.2026г

Председатель ДЦК Е.В. Иринчеева

Пояснительная записка

Самостоятельная работа студентов (СРС) – одно из основополагающих требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Данные методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой ОП.05 «Материаловедение» для специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог».

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю специальности, опытом творческой деятельности.

В процессе подготовки специалиста главным является не усвоение готовых знаний, а формирование у него способностей самостоятельно добывать знания, творчески их использовать на основе известных или вновь созданных способов и средств деятельности. В связи с этим обучение в колледже включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента. Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя работу с нормативной документацией, составление конспектов по изученным темам, изучение учебной литературы, материалов периодических изданий, подготовку докладов и сообщений, а также решение задач.

Наибольшую сложность у студентов при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы вызывает решение задач, так как это требует умения применять формулы.

Цель данных методических рекомендаций – оказать помощь студентам при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы по темам: «Строение и кристаллизация металлов», «Свойства металлов и методы испытаний», «Железоуглеродистые сплавы», «Основы термической и химико-термической обработки», «Углеродистые и легированные стали; чугуны; цветные металлы и сплавы», «Обработка металлов давлением», «Обработка металлов резанием».

Методические рекомендации включает не только задачи, но и примеры их решения, что обеспечивает эффективное достижение целей самостоятельной работы. Все задания, кроме оформления отчетов по практическим работам, выполняются в тетрадях для выполнения самостоятельной работы. Методические рекомендации могут использоваться в обучении студентов очной и заочной форм обучения при подготовке к практическим работам.

Задания для самостоятельной работы

Задание № 1

Раздел 1. Технология металлов

Выполнение рефератов или подготовка презентаций по примерной тематике: «Металлы и их свойства», «Кристаллизация металлов», «Применение металлов на железнодорожном транспорте», «Из истории железа» с использованием информационных ресурсов Интернета, основной и дополнительной литературы

КАК ПОДГОТОВИТЬ СООБЩЕНИЕ (ДОКЛАД)?

При подготовке сообщения (доклада) целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- ⊙ Уясните для себя суть темы, которая вам предложена.
- ⊙ Подберите необходимую литературу (старайтесь пользоваться несколькими источниками для более полного получения информации).
- ⊙ Тщательно изучите материал учебника по данной теме, чтобы легче ориентироваться в необходимой вам литературе и не сделать элементарных ошибок.
- ⊙ Изучите подобранный материал (по возможности работайте карандашом, выделяя самое главное по ходу чтения).
- ⊙ Составьте план сообщения (доклада).
- ⊙ Напишите текст сообщения (доклада).

Помните!

Выбирайте только интересную и понятную информацию. Не используйте неясные для вас термины и специальные выражения.

- Не делайте сообщение очень громоздким.
- При оформлении доклада используйте только необходимые, относящиеся к теме рисунки и схемы.
- В конце сообщения (доклада) составьте список литературы, которой вы пользовались при подготовке.
- Прочитайте написанный текст заранее и постарайтесь его пересказать, выбирая самое основное.
- Говорите громко, отчётливо и не торопитесь. В особо важных местах делайте паузу или меняйте интонацию – это облегчит её восприятие для слушателей.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это **критерий правильности**, т.е. соответствия языковым нормам, **критерий смысловой адекватности**, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и **критерий эффективности**, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: **докоммуникативный этап (подготовка выступления)** и **коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией)**.

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата. Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

План развития **основной части** должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые.

Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением.

Раздел 1. Основы металловедения

Тема 1.1. Типы кристаллических решеток

Цель: изучение и сравнение видов кристаллических решеток

Форма работы: творческое задание

Форма контроля: сдача тетрадей с выполненными заданиями

Время на самостоятельную работу 1 час.

Рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

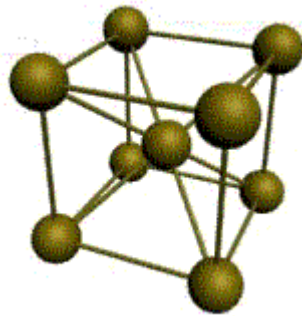
1. Перед выполнением необходимо повторить:

- Кристаллическое строение металлов

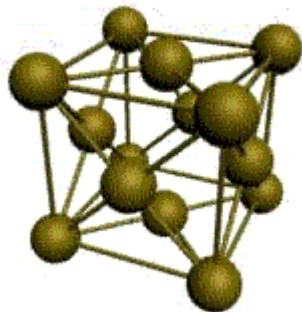
2. Выполнить предложенные упражнения

Задания:

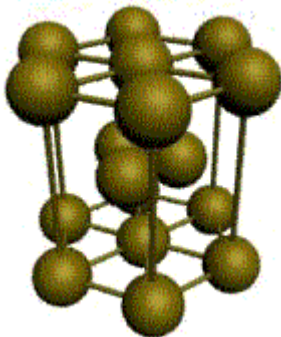
1. Определить к каким металлам, относятся элементарные ячейки :
ОЦК,



ГЦК,



ГПУ.



Предложенные группы металлов:

железо, хром, ванадий, вольфрам, молибден

железо, алюминий, медь, никель, свинец

магний, цинк, кадмий, бериллий, титан

2. Пояснить, используя график аллотропического превращения чистого железа, почему железо имеет две модификации ОЦК и ГЦК?

3. Приведите примеры других кристаллических решеток металлов. схемы решеток зарисуйте.

Критерии оценивания:

- правильность выбора группы металлов и кристаллических решеток;
- объяснение модификации чистого железа на примере анализа аллотропического превращения.

Источники:

1. И.Л. Власов «Материаловедение», Москва 2016г, стр.4-6
2. <http://twt.mpei.ru/ochkov/TM/lection1.htm>
3. http://itchem.ru/typy_kristallicheskihreshetok

Задание 2

Тема 1.2. Кристаллизация и строение слитка

Цель: изучение процесса образования кристаллов, основные процессы кристаллизации, строение стального слитка

Форма работы: работа с учебником

Форма контроля: предметный диктант

Время на самостоятельную работу 1 час.

Рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Перед выполнением необходимо повторить:

- Кристаллизация слитка и его строение

2. Выписать предложенные определения

Задания:

Выписать определения следующих понятий:

усадочная раковина; горячая механическая обработка давлением; прокат; прессовка; прокатка.

Критерии оценивания:

- определение и анализ предложенных понятий

Источники:

1. Учебник: В.А. Стуканов.: Материаловедение. Стр. 352-360

2. <http://cncexpert.ru/technical-glossary/materials-science.php>

Раздел 2. Свойства металлов и методы испытаний

Тема 2.1. Свойства металлов

Цель: научиться различать свойства металлов, различать понятия упругой и пластической деформации, показать опыт испытания на растяжение

Форма работы: решение задач

Форма контроля: карточки упражнений

Время на самостоятельную работу 1 час.

Рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Перед выполнением необходимо повторить:

- Свойства металлов и сплавов

- Проведение испытания на растяжение

2. Решить предложенные задачи (номер варианта определяется по списку в журнале)

Задания:

Определите предел текучести образца, если

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Диаметр образца, мм	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Нагрузка, кН	15	15,5	14	16	20,5	20	19,5	19	18,5	18

Задача 2.

Определить максимальную нагрузку, если

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Диаметр образца, мм	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Предел прочности, МПа	390	395	400	405	410	415	420	425	430	250

Критерии оценивания:

- умение использования теоретических знаний при решении задач

- правильность решения предложенных задач

Источники:

1. Учебник: В.А. Стуканов.: Материаловедение. Стр. 53-58
2. <http://www.isopromat.ru/sopromat/labs/isyptanie-na-rastyazhenie>

Тема 2.2. Методы испытаний

Цель: научиться различать методы проведения испытаний на твердость; на ударную вязкость

Форма работы: решение задач

Форма контроля: карточки упражнений

Время на самостоятельную работу 1 час.

Рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Перед выполнением необходимо повторить:
 - Свойства металлов и сплавов
 - Проведение испытания на твердость; ударную вязкость
2. Решить предложенные задачи (номер варианта определяется по списку в журнале)

Задания:

Задача 1.

Определить Твердость по Бриннелю

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Площадь отпечатка, мм ²	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,75	2,8	2,9	3
Нагрузка на шарик	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Задача 2.

Определить твердость методом Роквелла

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Глубина проникновения конуса, мм	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,75	2,8	2,9	3

Задача 3.

Определить ударную вязкость

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Площадь поперечного сечения	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,75	2,8	2,9	3
Работы маятника	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44

Критерии оценивания:

- умение использования теоретических знаний при решении задач
- правильность решения предложенных задач

Источники:

1. Учебник: В.А. Стуканов.: Материаловедение. Стр. 58-62
2. <http://www.mtomd.info/archives/1190>
3. http://edu.dvgups.ru/METDOC/ITS/EKON_S/MATERIALOV/METHOD/STROITELEVA/frame/7.htm

Тема 2.2. Методы испытаний. Практическая работа

Цель: научиться рассчитывать напряжение при растяжении, значение твердости различными методами, значение ударной вязкости.

Форма работы: практическая работа

Форма контроля: сдача практических работ

Время на самостоятельную работу 1 час.

Рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Перед выполнением необходимо повторить:

- Свойства металлов и сплавов

- Проведение испытания на растяжение, твердость; ударную вязкость

2. Оформить работу в соответствии с требованиями (Приложение А)

Задания:

Задание 1

Студент решает поставленные задачи по определению предела прочности; твердости; ударной вязкости

Задание 2

Табличным способом определить твердость по Бриннелю; Виккерсу; Роквеллу

Задание 3

Определить предел механические характеристики у предложенных марок сталей

Методические средства для проведения занятия

Таблицы соотношений твердости, определенных разными методами

Марочник сталей и сплавов

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Название темы и цель работы

2. Решение задач

3. Определение соотношений твердости табличным методом

4. Определение механических характеристик

5. Ответы на контрольные вопросы

Задания

Вариант, определяется по списку в журнале

Задача 1.

Определите предел текучести образца, если

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Диаметр образца, мм	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Нагрузка, кН	15	15,5	14	16	20,5	20	19,5	19	18,5	18

Задача 2.

Определить максимальную нагрузку, если

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Диаметр образца, мм	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Предел прочности, МПа	390	395	400	405	410	415	420	425	430	250

Задача 3.

Определить Твердость по Бриннелю

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										

Площадь отпечатка, мм ²	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,75	2,8	2,9	3
Нагрузка на шарик	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Задача 4.

Определить твердость методом Роквелла

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Глубина проникновения конуса, мм	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,75	2,8	2,9	3

Задача 5.

Определить ударную вязкость

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Площадь поперечного сечения	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,75	2,8	2,9	3
Работы маятника	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44

Задание 2.

Определить соотношение твердости

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Данные										
Диаметр отпечатка	2,25	2,30	2,45	2,55	2,65	2,75	2,95	2,8	2,9	3
Диаметр отпечатка	3,5	3,55	3,6	3,65	3,7	3,75	3,8	3,85	3,9	3,95
Диаметр отпечатка	6	5,95	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1

Задание 3.

Определить механические свойства у следующих марок сталей

Ст3пс, сечение 10 мм

20ХГР, сечение 80 мм

ХН60КВМЮТ

Ответить на контрольные вопросы:

1. Какое свойство металлов характеризует относительное удлинение и относительное сужение?
2. Как изменяется глубина отпечатка на образце в зависимости от твердости материала?
3. Укажите характерные точки на диаграмме растяжения
4. Как обозначается твердость по Роквеллу? Расшифруйте все символы
5. Что такое порог хладноломкости

I. Соотношение значений твердости, определенных разными методами

По Бринеллю		По Роквеллу			По Виккерсу HV
Шарик D = 10 мм, F = 30 кН		Алмазный конус		Шарик	
Диаметр отпечатка, мм	НВ	HRA	HRC	HRB	
2,25	745	83,0	70,0	—	1149
2,30	712	82,0	68,0	—	1067
2,35	682	82,0	66,0	—	980
2,40	653	82,0	64,0	—	868
2,45	627	81,0	62,0	—	832
2,50	601	81,0	59,0	—	756
2,55	578	80,0	57,0	—	693
2,60	555	79,0	56,0	—	653
2,65	534	78,0	54,0	—	610
2,70	514	77,0	52,5	—	586
2,75	496	76,0	51,0	—	563
2,80	477	76,0	49,5	—	531
2,85	461	75,0	48,0	—	508
2,90	444	74,0	47,0	—	484
2,95	429	73,0	45,5	—	457
3,00	415	73,0	44,0	—	442
3,05	401	72,0	42,0	—	419
3,10	388	71,0	41,0	—	406
3,15	375	70,0	39,5	—	383
3,20	363	70,0	39,0	—	377
3,25	352	69,0	38,0	—	361
3,30	341	69,0	37,0	—	351
3,35	331	68,0	36,0	—	342
3,40	321	68,0	35,0	—	328

Продолжение

По Бринеллю		По Роквеллу			По Виккерсу HV
Шарик D = 10 мм, F = 30 кН		Алмазный конус		Шарик	
Диаметр отпечатка, мм	НВ	HRA	HRC	HRB	
3,45	311	67,0	33,5	—	315
3,50	302	67,0	33,0	—	307
3,55	293	66,0	31,0	—	297
3,60	285	66,0	30,0	—	288
3,65	277	65,0	29,0	—	280
3,70	269	65,0	28,0	—	271
3,75	262	64,0	27,0	—	264
3,80	255	64,0	26,0	—	259
3,85	248	63,0	25,0	—	247
3,90	241	63,0	24,0	100	242
3,95	235	62,0	23,0	99	235
4,00	229	62,0	22,0	98	229
4,05	223	61,0	21,0	97	223
4,10	217	61,0	20,0	97	217
4,15	212	60,0	19,0	95	211
4,20	207	60,0	18,0	95	206
4,25	201	59,0	—	93	200
4,30	197	58,0	—	93	196
4,35	192	58,0	—	92	191
4,40	187	57,0	—	91	186
4,45	183	56,0	—	89	181
4,50	179	56,0	—	88	179
4,55	174	55,0	—	87	172
4,60	170	55,0	—	87	169
4,65	167	54,0	—	85	165
4,70	163	53,0	—	84	162
4,75	159	53,0	—	83	159
4,80	156	52,0	—	82	155
4,85	152	52,0	—	81	152
4,90	149	51,0	—	80	149
4,95	146	50,0	—	78	146
5,00	143	50,0	—	77	143
5,05	140	—	—	76	—
5,10	137	—	—	75	—
5,15	134	—	—	74	—
5,20	131	—	—	72	—
5,25	128	—	—	71	—
5,30	126	—	—	70	—
5,35	123	—	—	69	—
5,40	121	—	—	68	—
5,45	118	—	—	67	—
5,50	116	—	—	65	—
5,55	114	—	—	64	—
5,60	111	—	—	63	—
5,65	109	—	—	61	—
5,70	107	—	—	59	—
5,75	105	—	—	58	—
5,80	103	—	—	56	—
5,85	101	—	—	55	—
5,90	99	—	—	54	—
5,95	97	—	—	53	—
6,00	96	—	—	52	—

Критерии оценивания:

- умение использования теоретических знаний при решении задач
- правильность решения предложенных задач

Источники:

1. Учебник: В.А. Стуканов.: Материаловедение. Стр. 53-62
2. <http://www.mtomd.info/archives/1190>
3. http://edu.dvgups.ru/METDOC/ITS/EKON_S/MATERIALOV/METOD/STROITELEVA/frame/7.htm

Список литературы

Основные источники:

1. Стуканов В.А. Материаловедение: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2021.
2. Черепяхин А.А. Материаловедение: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2022

Дополнительные источники:

1. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов. – М.: Высшая школа. 2001.
2. Схиртладзе А.Г., Ярушин С.г. Технологические процессы машиностроительного производства. – М.: Высшая школа. 2000.
3. Кузьмин Б.А. Технология металлов и конструкционные материалы. – Ленинград: машиностроение, 1987.

4. Дальский А.М., Барсукова Т.М., Бухаркин Л.Н. Технология конструкционных материалов. – М.: машиностроение, 1989.
5. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы. – Ленинград: машиностроение, 1987.
6. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. – М.: машиностроение, 1989.
7. Вишневецкий Ю.Т. Материаловедение для технических колледжей: Учебник. – М.: Дашков и Ко, 2008.
8. Моряков О.С. Материаловедение: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2008.
9. Основы материаловедение (металлообработка): Учеб. пособие для НПО. / Заплатин В.Н, - М.: Академия, 2008