

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

Методические указания по выполнению контрольной работы  
по дисциплине

**«Б.1.В.ДВ.2.1 Методология выбора материалов и технологий»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 *Материаловедение и технологии материалов*  
(код и наименование направления подготовки)

*Материаловедение и технологии материалов в машиностроении*  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

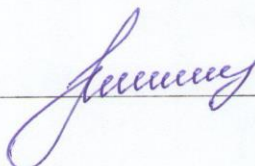
*Очная, заочная*

Год начала реализации программы (набора)

2014, 2016

г. Орск 2017

Методические указания предназначены для обучающихся очной и заочной форм обучения направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов по дисциплине «Б.1.В.ДВ.2.1 Методология выбора материалов и технологий»

Составитель  Н.В. Фирсова

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта, протокол № 9 от 07 июня 2017 г.

Зав. каф. машиностроения,  
материаловедения и автомобильного  
транспорта, д-р хим. наук, профессор

 В.И. Грызунов

© Фирсова Н.В., 2017  
© Орский гуманитарно-  
технологический институт  
(филиал) ОГУ, 2017

## Содержание

1 Общие сведения.....	4
2 Правила оформления контрольной работы.....	4
3 Правила защиты контрольной работы.....	5
4 Примерная тематика контрольной работы.....	5
5 Рекомендуемая литература.....	7
5.1 Основная литература.....	7
5.2 Дополнительная литература.....	7
5.3 Периодические издания.....	7
5.4 Интернет-ресурсы.....	7

## 1 Общие сведения

Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких теоретических вопросов. Задание контрольной работы может быть сформулировано и в качестве одной или нескольких задач или заданий.

Написание контрольной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой практической подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью контрольной работы обучающийся постигает наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу.

## 2 Правила оформления контрольной работы

Оформление работы должно быть выполнено по единым требованиям, отраженным в стандарте оформления студенческих работ, которое можно найти на сайте ВУЗа (<http://osu.ru>). С данным стандартом необходимо тщательно ознакомиться перед началом выполнения работы.

Контрольная работа выполняется с использованием компьютерной техники. При написании применяется текстовый редактор Word в Windows. Текст может располагаться только с одной стороны листов формата А4.

Если у студента отсутствует возможность работы над контрольной работой дома, он может воспользоваться компьютерным классом кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ауд. № 4-213), аудиторией для самостоятельной работы (ауд. № 4-307) или вузовской библиотеки.

Выполнение контрольной работы рукописным способом нежелательно, но не запрещается. В этом случае контрольная работа пишется четким почерком, черной шариковой (гелевой) ручкой через полупрозрачный межстрочный интервал.

Теоретическая часть контрольной работы представляет собой исследовательскую работу студента по заданному вопросу. Теоретическая часть составляет 8-10 страниц текста. Значительные по объему таблицы, схемы, рисунки могут быть вынесены в приложения к работе.

Не разрешается скачивать и копировать текст из учебных источников и законодательных (нормативных документов). Текст должен быть полностью переработан. В случае использования источников в виде цитат, определений, понятий должны оформляться с указанием ссылки на применяемый источник.

Исследование предполагает написание выводов по изучению теоретического вопроса контрольной работы, которые как итог отображаются после каждого подраздела и общаются в заключении к работе.

Выполненная и оформленная контрольная работа должна включать:

- титульный лист (оформление строго по стандарту);
- содержание, где последовательно отражаются наименования разделов и подразделов контрольной работы с указанием номера страницы, с которой начинается данный подраздел;
- введение;
- теоретические вопросы;
- практическую (расчетную) часть по решению практических задач и заданий;
- заключение;
- список использованных источников, в котором отражаются все применяемые при

написании контрольной работы студентом источники, на которые встречаются ссылки в работе и оформленные в соответствии со стандартом по оформлению студенческих работ;

- приложения, куда выносятся схемы, рисунки объемные таблицы. Обязательным приложением к работе является заполненный по результатам проведенного расчета по вариантам итог практической части контрольной работы.

Контрольная работа по завершении написания и оформления перед сдачей на проверку подписывается студентом на последней странице после окончания текста заключения (дата и подпись студента).

### **3. Правила защиты контрольной работы**

Сроки сдачи контрольной работы на кафедру устанавливаются в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса по кафедре ведущим преподавателем.

В соответствии с внутренними правилами кафедры, срок для проверки контрольной работы – 10 календарных дней, включая день регистрации работы на кафедре.

Научный руководитель контрольной работы после проверки отмечает положительные стороны контрольной работы, указывает выявленные недостатки, ошибки и недочеты по ходу написания контрольной работы.

К защите допускается контрольная работа, всецело удовлетворяющая требованиям выпускающей кафедры и ВУЗа, как по содержанию, так и по соответствию приобретаемым компетенциям. Работа не проверяется и возвращается на доработку, если требования, по сути, и содержанию не выполнены, а также, если оформление не соответствует стандарту оформления.

К дате защиты контрольной работы, студенту необходимо устранить в ней обозначенные рецензентом недочеты, внести нужные дополнения и подготовить ответы на замечания. Доработка осуществляется непосредственно в контрольной работе ручкой на обороте листов, без «изъятия» замечаний преподавателя. Перепечатывание проверенной работы не разрешается.

Небрежно оформленная, выполненная не по стандарту или не скрепленная контрольная работа не принимается.

По результатам проверки контрольной работы выставляется оценка «зачтено» - «незачтено».

Оценка «зачтено» ставится, если контрольная работа отвечает следующим критериям: работа написана студентом самостоятельно и ней в полном объеме раскрыты вопросы контрольных заданий; использована монографическая и специальная литература; работа содержит правильную формулировку понятий и категорий; в освещении вопросов заданий не содержится грубых ошибок; при решении практической части, сделаны правильные и аргументированные выводы.

Оценка «незачтено» ставится, если студент не справился с заданиями, в работе не раскрыто основное содержание вопросов, имеются ошибки в решении практического вопроса и освещении вопросов заданий, а так же имеются явные признаки плагиата. Оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям.

Работа, по результатам проверки которой выставлена оценка «незачтено» возвращается студенту на доработку, причем, до тех пор пока студент не предоставит контрольную работу с доработанными недочетами и исправленными ошибками, он не может быть допущен к сдаче экзамена.

### **4 Примерная тематика контрольной работы**

Задание на контрольную работу выбирается согласно порядковому номеру списка группы или выдается преподавателем. В методических указаниях приведены несколько вариантов контрольной работы. Задания на контрольную работу в полном объеме

представлены в фондах оценочных средств дисциплины.

### Вариант 1

1.1. Гильзы цилиндров двигателей внутреннего сгорания большой мощности должны иметь на рабочей поверхности высокую твердость ( $HV = 950 \div 1000$ ). Одновременно требуются высокие механические свойства в стенке гильзы толщиной 15 мм ( $\sigma_{0,2} \geq 1000$  МПа). Выбрать марку материала и рекомендовать технологию термической и химико-термической обработок, обеспечивающих получение требуемых свойств и качества поверхности.

1.2. Точные штампы для холодной штамповки должны обладать высокой износостойкостью и способностью к минимальной деформации при термообработке. Выбрать марку материала и предложить технологию термической обработки, охарактеризовать структуру и служебные свойства штампов.

1.3. Выбрать материал для изготовления зубьев ковшей экскаваторов и дробящих плит щековых дробилок, эксплуатирующихся в условиях интенсивного ударно-абразивного изнашивания. Назначить и обосновать технологию производства указанных деталей, описать структуру и механические свойства материала.

1.4. Выбрать экономичный материал для изготовления коленчатого вала легкового автомобиля ( $\sigma_v \geq 400$  МПа,  $\delta \geq 3\%$ ) и обосновать технологический процесс его изготовления. Описать структуру и физико-механические свойства материала.

1.5. Детали электрических трансформаторов изготавливают из листового магнитомягкого материала. Привести состав выбранного материала, технологию его обработки, структуру и свойства.

### Вариант 2

2.1. Выбрать марку материала для пружины подвески легкового автомобиля сечением 15 мм, имеющего  $\sigma-1$  на базе 106 циклов не менее 450 МПа и  $\sigma_{0,2}$  не менее 1000 МПа, и назначить последовательность технологических операций термической обработки пружины для получения оптимальных свойств.

2.2. Пневматические долота должны обладать высокой твердостью ( $HRC = 56 \div 58$ ), износостойкостью и достаточной вязкостью, так как подвергаются ударноциклическим нагрузкам. Выбрать марки материала и обосновать режимы термической обработки небольших долот простой формы ( $\varnothing 10$  мм) и крупных сложной формы ( $\varnothing 20$  мм).

2.3. Рекомендовать состав материалов и технологию их обработки для сосудов, предназначенных для хранения сжиженных газов и работающих до  $-70$  °С и до  $-259$  °С (жидкий водород). Описать их структуру и механические свойства.

2.4. Завод изготавливает литые шестерни диаметром 350 мм и высотой 80 мм двух типов: а) шестерни с пределом прочности при растяжении не ниже 250 МПа и пределом прочности при изгибе не ниже 450 МПа; б) шестерни с пределом прочности при растяжении не ниже 350 МПа и пределом прочности при изгибе не ниже 550 МПа. Выбрать дешёвые сплавы с хорошими литейными свойствами для изготовления шестерён и технологию их обработки. Объяснить, какую структуру должен иметь сплав, чтобы обеспечить требуемые свойства. Объяснить, по каким причинам технологического и экономического характера применение сталей в данном случае менее целесообразно.

2.5. Диски газовых турбин нагреваются в работе до  $650$  °С и работают при этой температуре длительное время. Рекомендовать марку стали и назначить технологические режимы изготовления деталей из неё. Привести структуру и свойства материала при рабочей температуре.

### Вариант 3

3.1. На заводе серийно изготавливаются зубчатые колёса редуктора диаметром 60 мм и высотой 80 мм ( $\sigma_{0,2} \geq 550$  МПа), способные иметь высокую контактную выносливость. В связи со сложной формой зуба шлифование после обработки исключено. Выбрать сталь, обосновать выбор термической и химико-термической обработки, учитывающей необходимость минимальной деформации, и указать структуру и свойства.

3.2. Завод изготавливает детали при различных условиях резания: резцами с большой скоростью резания обрабатывается легированная сталь с твёрдостью НВ 300÷350; резцовыми фрезами с умеренной скоростью стали твёрдостью НВ 200÷220; плашками диаметром 50 мм нарезается резьба у болтов с твёрдостью НВ 120÷140. Подобрать марку сплава (стали) для каждого из этих инструментов, обосновать выбор режимов их обработки и сравнить основные свойства.

3.3. Выбрать материалы и технологию изготовления из них выпускных клапанов двигателей внутреннего сгорания: а) бензиновых двигателей (нагрев до 500 °С); б) мощных дизельных двигателей (нагрев в работе до 650 °С). Описать структуру и механические свойства материалов.

3.4. Блоки цилиндров двигателей трактора изготавливают из чугуна с твёрдостью НВ 170÷241 и повышенной прочностью и износостойкостью. Выбрать марку чугуна и технологию его обработки, привести его состав, структуру и механические свойства. Каковы должны быть требования к химическому составу и структуре чугуна, если цилиндры нагреваются в работе до 500 °С ?

3.5. Выбрать сталь для изготовления из неё сварного корпуса морского катера со значением  $\sigma_{0,2} \geq 350$  МПа и режим её термической обработки.

## **5 Рекомендуемая литература**

### **5.1 Основная литература**

1. Ржевская, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] / С.В. Ржевская. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2006. – 424 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Бочвар, А.А. Основы термической обработки сплавов [Электронный ресурс] / А.А. Бочвар. – 5-е изд., испр. и доп. – М.; Л.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1940. – 297 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105644>.

2. Белокопытов, В.И. Статистические методы управления качеством металлопродукции: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.И. Белокопытов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 108 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229253>.

3. Зоткин, В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении / В.Е. Зоткин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2004. – 264 с.

### **5.3 Периодические издания**

1. Вопросы материаловедения.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

#### **5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.
3. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования - [eLIBRARY.RU](http://www.elibrary.ru/) - [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/) Доступ свободный.

#### **5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.11](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11) Доступ свободный.

#### **5.4.3. Электронные библиотечные системы**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### **5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы**

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады– [www.bestreferat.ru](http://www.bestreferat.ru) Доступ свободный.
2. Pandia.ru - «Энциклопедия знаний» – [www.pandia.ru](http://www.pandia.ru) Доступ свободный.