Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: ректор
Дата подписания: 19.06.2024 11:34:34
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра «Материаловедение»

ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Методические указания для студентов

Составители: В.В. Овчинников,
Ю.С. Тер-Ваганянц, Л.В. Давыденко

Текстовое электронное издание

Москва
2024

Об издании 1

Разработаны в помощь студентам, проходящим государственную итоговую аттестацию, которая включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы. В методических указаниях представлены порядок проведения государственного экзамена, требования к выпускным квалификационным работам, порядок защиты ВКР, правила оформления текстовых документов.

Предназначены для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Перспективные материалы и технологии».

Рецензенты:
Ю.Б. Егорова, д.т.н., профессор,
заместитель директора по учебной работе
Ступинского филиала МАИ;
А.В. Шульгин, к.т.н., доцент, заведующий
кафедрой «Металлургия» Московского Политеха

Рекомендовано к изданию на заседании
кафедры «Материаловедение»
(протокол № 4/26 от 14.11.2024)

Разработано с помощью программного обеспечения
Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Системные требования: PC-совместимый процессор 1,3 ГГц и выше.
Оперативная память (RAM): 256 Мб. Необходимо на винчестере: 350 Мб.
Операционные системы: Windows, Mac OS. Видеосистема: разрешение
экрана 1024x768. Дополнительные программные средства:
Adobe Acrobat Reader 9 и выше.

Издается в авторской редакции

Ответственный за выпуск *А.В. Куркова*
Компьютерная верстка: *Ю.С. Акульшина*
Подписано к использованию 16.12.2024
Объем издания 312 Кб. Заказ № 100/24

Издательство Московского Политеха
107023, Москва, Большая Семёновская, 38
www.mospolytech.ru; e-mail: izdat.mospolytech@yandex.ru

Оглавление

Введение 4
1. Порядок проведения государственного экзамена 6
2. Типовой перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен 7
3. Требования к выпускным квалификационным работам 13
4. Структура и содержание выпускных квалификационных работ 14
5. Порядок и контроль выполнения выпускной квалификационной работы 18
6. Порядок защиты выпускной квалификационной работы 21
7. Правила оформления текстовых документов 24
Список литературы 30
ПРИЛОЖЕНИЯ 31
Приложение 1. Форма титульного листа выпускной квалификационной работы 31
Приложение 2. Правила оформления библиографического списка 32
Приложение 3. Форма плана-задания на выполнение выпускной квалификационной работы 35
Приложение 4. Форма отзыва рецензента на выпускную квалификационную работу 37

Введение

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Перспективные материалы и технологии», и разработаны в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», уставом Московского политехнического университета.

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Выполнение выпускных квалификационных работ является заключительным этапом обучения студентов в Московском политехническом университете и имеет своей целью:

– систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний по направлению подготовки, применение этих знаний при решении конкретных практических задач;

– развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;

– выяснение подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях рыночной экономики в области своей специальности, направления подготовки;

– формирование умений и навыков оформления научной и другой документации.

Защита выпускных квалификационных работ проводится с целью:

– проверки умений и навыков;

– контроля уровня подготовки студентов (по основному спектру дисциплин учебного плана);

– привития навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

Выпускная квалификационная работа должна включать в себя:

а) анализ изученного материала, выбор и обоснование принимаемого решения;

б) уяснение цели, которая должна быть достигнута, или требований, которые должны быть удовлетворены в данной разработке;

в) выбор пути решения поставленной задачи и способа ее реализации;

г) анализ и конкретизацию решения (построение модели, выполнение расчетов, проведение необходимого эксперимента, необходимые конструкторские или технологические проработки и т.д.);

д) обработку полученных результатов, оформление работы в формализованном виде, составление выводов и рекомендаций.

Направление и тематику выпускных квалификационных работ формирует выпускающая кафедра с учетом:

а) потребностей промышленного производства в решении отдельных научных, технологических или конструкторских вопросов;

б) возможностей экспериментальной и материально-технической базы кафедры и сотрудничающих с ней промышленных предприятий и научных учреждений;

в) научных интересов кафедры в разработке студентами конкретных вопросов математического, естественно-научного, общетехнического и социально-экономического характера;

г) степени теоретической подготовки и творческих способностей студента.

Темы выпускных квалификационных работ должны отражать реальные технические объекты или процессы и обязательно включать задачу по их совершенствованию (модернизации, расширению технических, технологических, эксплуатационных возможностей или изменению конструкции) для улучшения определенных свойств.

1. Порядок проведения государственного экзамена

Экзаменационные задания составляются членами Государственной итоговой аттестации, исходя из задачи обеспечения возможности оценки соответствия подготовки выпускников требованиям ФГОС ВПО.

Государственный квалификационный экзамен проводится в устно-письменной форме после окончания 8-го семестра и прохождения преддипломной практики. Перед проведением экзамена проводится консультация по программе экзамена в объеме 2 академических часов.

Варианты экзаменационных заданий составляются экзаменационной комиссией, хранятся в запечатанном виде и выдаются студентам непосредственно на экзамене.

Студентам выдается экзаменационное задание, которое выполняется на специальных экзаменационных листах в течение 40 мин. Затем члены комиссии заслушивают ответы экзаменующихся, задают дополнительные вопросы. Выслушав ответы всех экзаменующихся, члены комиссии обсуждают ответы и выставляют оценки. Председатель государственной экзаменационной комиссии объявляет результаты государственного экзамена.

При выполнении расчетов студентам разрешается пользоваться справочной литературой и калькулятором.

2. Типовой перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

1. Изменение энергетического состояния системы при кристаллизации? Дайте определение зародыша критического размера при кристаллизации металлов.

2. Кривые Таммана / влияние степени переохлаждения на параметры кристаллизации/ и их использование при описании строения металлического слитка.

3. На основании законов кристаллизации объясните принципиальную возможность получения металла в аморфном состоянии.

4. Предложите способы воздействия на процесс /условия/ кристаллизации и рассмотрите их влияние на структуру металла.

5. Гетерогенное зарождение при кристаллизации.

6. Закономерности образования твердых растворов внедрения.

7. Закономерности образования твердых растворов замещения.

8. Фазы Лавеса в легированных сталях.

9. Основные кристаллические решетки металлов, и каковы их основные характеристики?

10. Влияние дислокаций на реальную прочность металлов, способы упрочнения.

11. Дефекты кристаллического строения реальных кристаллов.

12. Определение индексов направлений и плоскостей в кубической решетке. Укажите системы скольжения для ОЦК и ГЦК решеток.

13. Определение индексов, направлений и плоскостей в кубической решетке. Объясните на примерах.

14. Типы поверхностных дефектов в металлических кристаллах. Приведите их определения.

15. Определите основные характеристики кристаллического строения для ГЦК решетки: тип решетки /дайте схему/, базис, координационное число, плотность кристаллической решетки.

16. Основные характеристики кристаллического строения металлов: тип и параметр кристаллической решетки, координационное число, плотность кристаллической решетки, базис.

17. Типы дислокаций. Вектор Бюргерса.

18. Укажите типы точечных дефектов кристаллического строения металлов.

19. Электронное соединение в легированных сталях.

20. Виды карбидов в легированных сталях. Приведите примеры.

21. В чем различие между границами зерен и субзерен?

22. Основные типы дефектов кристаллического строения металлов и их влияние на свойства металлических материалов.

23. Методика определения и размерности условного предела текучести и временного сопротивления.

24. Характерные типы диаграмм растяжения для пластичных и хрупких металлов.

25. Дайте определение порога хладноломкости и укажите методы его определения.

26. Методика определения и размерность ударной вязкости.

27. Методика определения микротвердости. Размерность микротвердости. Особенности и назначение метода.

28. Методика определения, обозначение и размерность условного предела текучести?

29. Методы определения и размерность предела ползучести.

30. Методики определения относительного удлинения и относительного сужения, укажите размерность.

31. Охарактеризуйте понятие «порог хладноломкости» и укажите способы его определения.

32. Приведите методику определения и размерность предела упругости.

33. Приведите методику определения и размерность ударной вязкости. Как определяется порог хладноломкости?

34. Укажите методику определения и размерность предела длительной прочности.

35. Укажите методику определения и размерность твердости по Виккерсу.

36. Укажите особенности механизма и признаки хрупкого разрушения металлов.

37. Твердость материалов. Методы. Типы инденторов и основные методы измерения твердости.

38. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.

39. Влияние постоянных примесей /марганец, кремний, сера, фосфор/ на свойства стали.

40. Приведите диаграмму железо-цементит и укажите основные фазы.

41. Охарактеризуйте основные превращения при медленном охлаждении сплавов с 0,45 и 1, 27 %С /по диаграмме железо-цементит/.

42. Основные превращения в железоуглеродистых сплавах при охлаждении «по диаграмме железо-цементит».

43. Охарактеризуйте основные неметаллические включения в сталях и их влияние на механические и технологические свойства.

44. Влияние графита на свойства чугунов? Как можно изменить структуру металлической основы чугунов?

45. Охарактеризуйте влияние легирующих элементов на свойства феррита.

46. Структура и свойства легированного феррита.

47. Влияние легирующих элементов на критические точки/ полиморфизм/железа.

48. Влияние состава стали на температуры образования мартенсита/начала и конца мартенситного превращения/.

49. Причины повышения твердости в углеродистых сталях при мартенситном превращении.

50. Отжиг доэвтектоидных сталей.

51. Отжиг заэвтектоидных сталей.

52. Выбор температуры закалки углеродистых и низколегированных сталей.

53. Отжиг и нормализация: основные виды, схемы, назначение.

54. Сущность и назначение процессов азотирования.

55. Виды закалки.

56. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита доэвтектоидной углеродистой стали. Охарактеризуйте структуру стали в зависимости от степени переохлаждения в перлитной области.

57. Особенности охлаждения в воде и водных растворах при термической обработке стали?

58. Напильник из стали У10. Подберите температуру закалки, закалочную среду, температуру отпуска и оцените возможную микроструктуру и твердость после термической обработки.

59. Обоснуйте выбор температуры газовой цементации и схемы последующей термической обработки для изделий из углеродистой стали. Каковы оптимальные микроструктура и свойства поверхностных слоев и сердцевины изделий?

60. Объясните преимущества и недостатки процесса нитроцементации по сравнению с цементацией.

61. Объясните, почему для изделий, подвергаемых цементации, термическая обработка проводится после насыщения, а для изделий, подвергаемых азотированию – до насыщения.

62. Охарактеризуйте влияние легирующих элементов на рост зерна аустенита.

63. Влияние легирующих элементов на устойчивость переохлажденного аустенита.

64. Превращение переохлажденного аустенита.

65. Предложите вид и укажите принципы выбора режимов термической обработки для повышения пластичности холоднодеформированных изделий из однофазной латуни.

66. Выбор температуры закалки углеродистых и низколегированных сталей.

67. Обоснуйте выбор закалочной среды для изделий из стали 40 и 40Х.

68. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита эвтектоидной стали. Как изменяются структура и свойства такой стали в зависимости от степени переохлаждения?

69. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита заэвтектоидной стали. Как изменяются структура и свойства стали в зависимости от степени переохлаждения в перлитной области?

70. Прокаливаемость стали и влияющие на нее факторы. Приведите примеры сталей с низкой и высокой прокаливаемостью.

71. Рассмотрите влияние основных факторов на прокаливаемость стали.

72. Виды отпуска закаленной углеродистой стали.

73. Влияние легирующих элементов на кинетику распада переохлажденного аустенита.

74. Как влияют легирующие элементы на прокаливаемость стали?

75. В чем различие структуры металла после холодной и горячей пластической деформации?

76. Каковы основные стадии процесса рекристаллизации и как при этом изменяются структура и свойства металлов?

77. Рассмотрите влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов.

78. Что представляет собой процесс полигонизации?

79. Инструментальные стали для режущего инструмента.

80. Структура и свойства легированного аустенита.

81. Инструментальные стали пониженной прокаливаемости: особенности, составы, марки, назначение, термическая обработка.

82. Коррозионностойкие стали. Основы легирования.

83. Механизм упрочнения алюминиевых сплавов при старении.

84. Быстрорежущие стали. Легирующие элементы. Фазовый состав. Марки сталей.

85. Выберите сталь для вырубного штампа повышенной точности, приведите режимы окончательной термической обработки /закалки и отпуска/, укажите оптимальную микроструктуру.

86. Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы.

87. Быстрорежущие инструментальные стали: состав, термическая обработка, структура, основные отличительные свойства, назначение.

88. Классификация легированных сталей по структуре после охлаждения на воздухе и по назначению. Приведите примеры типичных марок стали различных классов.

89. Конструкционные улучшаемые стали: примеры марок, составы, термическая обработка, свойства, структура, назначение.

90. Конструкционные цементуемые стали: состав, термическая обработка, основные свойства, назначение.

91. Коррозионностойкие стали аустенитного класса: состав, термическая обработка, свойства, структура, назначение.

92. Коррозионностойкие стали мартенситного класса. Состав, термическая обработка, основные свойства, назначение.

93. Мартенситно-стареющие стали: состав, структура, термическая обработка, основные свойства, преимущества и недостатки.

94. Оловянистые бронзы: состав, свойства, назначение.

95. Подшипниковые стали: состав, термическая обработка, структура, свойства, назначение.

96. Приведите классификацию алюминиевых сплавов по диаграмме состояния «алюминий – легирующий элемент» и примеры сплавов разных групп.

97. Пружинные стали общего назначения, упрочняемые закалкой с отпуском: составы, термическая обработка, структура, свойства, назначение.

98. Строительные стали: основные требования, состав, структура, свойства, назначение.

99. Углеродистые инструментальные стали: состав, термическая обработка, структура, свойства, назначение.

100. Штамповые стали для горячего деформирования металлов: составы, термическая обработка, основные свойства, структура.

101. Штамповые стали для холодного деформирования металла: состав, термическая обработка, структура, основные свойства.

102. Латуни: общая характеристика, основные свойства, структура, применение.

103. Высокомарганцевая сталь 110Г13Л /сталь Гадфильда/: состав, свойства, структура. Причина высокой удароустойчивости (упрочняемости при наклепе) и износостойкости.

104. Бронзы. Общая характеристика, основные свойства, структура, применение.

105. Твердые сплавы /состав, способы изготовления, свойства, назначение/.

106. Основные этапы получения изделий методами порошковой металлургии.

107. Строение и свойства композиционных материалов.

3. Требования к выпускным квалификационным работам

Выпускная квалификационная работа является важнейшим итогом подготовки специалиста на соответствующей стадии образования. Содержание выпускной квалификационной работы и ее научный уровень должны учитываться при оценке качества реализации образовательных профессиональных программ.

К содержанию выпускных квалификационных работ предъявляются следующие требования.

Выпускная работа бакалавра является результатом самостоятельного исследования или входит в состав научного комплекса как часть научно-исследовательских работ, выполненных кафедрой, с экспериментальными исследованиями или с решениями прикладных задач. В этом случае в обязательном порядке должен быть отражен личный вклад автора в результаты работы научного коллектива. Кроме того, в качестве выпускной работы бакалавра может быть обобщение выполненных студентом курсовых работ.

Как исключение, в качестве выпускных работ бакалавров могут приниматься работы, имеющие реферативный характер, однако содержание такой работы должно в обязательном порядке включать обобщения и новые выводы, разработанные непосредственно автором, с приложением статей и публикаций по теме работы.

4. Структура и содержание выпускных квалификационных работ

Дипломная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графических материалов (слайдов презентации – 7–10 шт.).

Структура выпускной квалификационной работы должна включать следующие разделы, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Типовая структура пояснительной записки

Элемент структуры	Примерный объем
Титульный лист	1 стр.
План-задание выполнения выпускной квалификационной работы	2 стр.
Аннотация	1 стр.
Оглавление	1–2 стр.
Введение	1–3 стр.
Состояние вопроса	20–25 стр.
Объект и методика эксперимента	5–10 стр.
Научно-исследовательская часть	15–25 стр.
Заключение	1–2 стр.
библиографический список	1–3 стр.
Приложения	–

Рекомендуемый объем выпускных квалификационных работ составляет 2–2,5 п. л. (50–60 страниц) без приложений.

Титульный лист должен содержать (приложение 1):

– полное название Университета, факультета и кафедры, обеспечивающей научное руководство работой (вверху, в центре);

– название темы (посередине, в центре);

– фамилия, имя, отчество и личная подпись обучающегося (полностью, ниже названия, справа);

– фамилия, имя, отчество, ученая степень, должность и личная подпись научного руководителя;

– город, год написания работы (внизу, в центре).

План-задание. Бланк плана-задания представлен в приложении 3.

Аннотация. Краткая характеристика дипломного проекта (работы) с точки зрения содержания, назначения, формы. В ней указывается, что нового несет данный дипломный проект (работа) в науку, технику, промышленность. Средний объем аннотации 15–20 строк. Аннотация заканчивается сведениями об объеме дипломного проекта (работы): количество страниц пояснительной записки, количество чертежей, схем, таблиц, иллюстраций и использованных литературных источников.

Оглавление включает названия всех разделов работы с указанием страниц начала каждого раздела.

Во введении автор обосновывает тему исследования, ее актуальность, кратко характеризуя современное состояние проблемы (вопроса), которой посвящена работа, определяет цель, объект и предмет исследования. Исходя из исследовательских целей и предмета, формулируется рабочая гипотеза. На основе рабочей гипотезы выдвигаются задачи исследования, определяются методы их решения. Рекомендуется указать новизну и актуальность работы, обосновать необходимость ее проведения, определить возможности и формы использования полученного материала. В этой части желательно кратко раскрыть содержательную структуру ВКР, то есть прокомментировать обозначенные в оглавлении разделы.

В разделе *«Состояние вопроса»* по литературным источникам, патентам, технической литературе (в том числе монографиям, журналам) дается подробный анализ состояния вопроса по теме работы. Результаты обзора используются студентом в научно-исследовательской части ВКР.

Научно-исследовательская часть. В данном разделе должны содержаться основные сведения о проводимом исследовании, анализ полученных результатов.

Заключение представляет собой краткое последовательное, логически стройное изложение полученных и описанных в основной части результатов, выводов исследования, построенных на анализе соотношения полученных результатов с общей целью и конкретными задачами исследования. Число выводов не должно быть большим, объемно оно определяется количеством по-

ставленных задач, так как каждая задача должна быть определенным образом отражена в выводах. Заключительная часть предполагает также наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы. При этом важно указать, в чем главный смысл работы, какие новые научные задачи встают в связи с проведенным исследованием и его результатами, обозначить перспективы дальнейшей работы.

Библиографический список представляет собой оформленный в соответствии с установленными правилами перечень использованных в процессе исследования избранной темы: законов и подзаконных нормативных правовых актов, учебной и научной литературы, материалов периодической печати.

Рекомендуется представлять единый библиографический список к работе в целом. В этом случае каждый источник упоминается в списке один раз вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы.

Библиографический список должен иметь следующую упорядоченную структуру:

– общепризнанные международные нормативные правовые акты;

– нормативные правовые акты национального законодательства, нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации; нормативные правовые акты муниципальных образований;

– учебники, учебные пособия, научные сборники, научные статьи и другие публикации периодических изданий;

– энциклопедии, словари;

– диссертации, монографии, авторефераты;

Источники первой – второй групп располагаются по юридической значимости в хронологическом порядке (по дате принятия).

Источники третьей – пятой групп располагаются в алфавитном порядке.

При наличии в библиографическом списке источников на иностранных языках образуется дополнительный алфавитный список. При этом библиографические записи на иностранных языках объединяются в один список и располагаются после русскоязычных. Затем все библиографические записи в списке по-

следовательно нумеруются, представляя единую числовую последовательность русскоязычных и иностранных источников. Правила оформления библиографического списка представлены в приложении 2. Для ВКР рекомендуется использовать краткое библиографическое описание, состоящее только из обязательных элементов.

В приложениях выпускной квалификационной работы размещаются дополняющие основной текст: проекты нормативных правовых актов, справочные материалы, графики, таблицы, схемы и другие материалы, иллюстрирующие содержание работы.

5. Порядок и контроль выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение обучающимися Университета выпускных квалификационных работ организуют и контролируют:

– декан факультета / директор института;

– заведующий кафедрой, обеспечивающей научное руководство выпускной квалификационной работой;

– научный руководитель выпускной квалификационной работы (далее – руководитель ВКР).

Выполнение обучающимися выпускной квалификационной работы включает следующие основные этапы:

– выбор темы выпускной квалификационной работы;

– составление плана-задания на выполнение выпускной квалификационной работы;

– подбор и изучение учебной, научной и специальной литературы по теме ВКР;

– посещение консультаций научного руководителя по вопросам методики подготовки и написания выпускной квалификационной работы и ее содержанию;

– формулирование основных теоретических положений и изложение основной части работы;

– подготовка введения;

– подготовка заключения;

– представление завершенной и надлежаще оформленной выпускной квалификационной работы на кафедру для проверки на наличие заимствований и плагиата за три недели до защиты ВКР; для прохождения нормоконтроля за две недели до защиты ВКР;

– представление завершенной выпускной квалификационной работы на электронном носителе (разместить в СДО Мосполитеха) за неделю до защиты;

– получение отзыва руководителя ВКР на выпускную квалификационную работу;

– предзащита выпускной квалификационной работы на кафедре, обеспечивающей научное руководство;

Завершенная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на кафедру, обеспечивающую научное руководство, для подготовки отзыва научного руководителя. Руководитель ВКР в течение пяти рабочих дней со дня ее получения обязан проверить работу, в том числе на наличие заимствований и плагиата, подготовить письменный отзыв.

При проверке ВКР на наличие заимствований и плагиата руководителю ВКР следует ориентироваться на следующие показатели:

– в выпускной квалификационной работе бакалавра доля оригинальности должна составлять не менее 70 % от текста работы.

В своем отзыве руководитель ВКР (приложение 4) дает характеристику выполненной выпускной квалификационной работы, оценивает содержание предложенной темы, ее актуальность, объем и глубину проработки. В отзыве руководителя ВКР должны быть также охарактеризованы цели и задачи, которые ставились перед выпускником при выполнении выпускной квалификационной работы; указано, в каком объеме они решены; оценена логическая последовательность изложения материала, объем и уровень теоретической и экспериментальной работы обучающегося; определен уровень общей подготовки выпускника, способность его к самостоятельной деятельности, практическая и теоретическая ценность выполненной работы, качество выполнения работы, а также сведения о наличии плагиата и заимствования.

Отзыв руководителя ВКР должен быть подписан им не позднее, чем за две недели до начала государственной итоговой аттестации с полным указанием фамилии, имени, отчества, ученого звания и ученой степени, места работы и занимаемой должности.

Выпускная квалификационная работа, признанная заведующим кафедрой, осуществляющим научное руководство, или руководителем ВКР не соответствующей установленным требованиям, возвращается для доработки обучающемуся. Рекомендации по устранению недостатков в работе, а также сроки доработки выпускной квалификационной работы определяются руководителем ВКР по согласованию с заведующим кафедрой, осуществляющей научное руководство.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации.

Оценка ВКР складывается из двух частей:

– оценки качества выполненной работы;

– оценки качества защиты работы.

При определении общей оценки также учитывается отзыв руководителя на ВКР.

При оценивании ВКР могут применяться следующие критерии:

– актуальность темы исследования;

– качество анализа, систематизации, обобщения собранного теоретического материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;

– четкость структуры работы, логичность изложения материала, раскрытие методологической основы исследования;

– стиль изложения, соблюдение норм русского языка (иного языка, если это предусмотрено образовательной программой);

– обоснованность и ценность полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в практической деятельности (при наличии);

– соответствие формы представления ВКР установленным требованиям;

– качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;

– глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты ВКР.

6. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ по направлению «Материаловедение и технологии материалов» проводятся в июне, в сроки, определяемые приказом ректора.

Для проведения защиты выпускных квалификационных работ приказом, по представлению заведующего выпускающей кафедры, формируется ГИА, в состав которой входят представители выпускающей кафедры, а также представители сторонних организаций.

ВКР защищается студентом перед членами Государственной итоговой аттестации. Заседание ГИА проводится в день, определяемый распоряжением. Защита выпускной квалификационной работы является публичной и проводится в торжественной обстановке.

Проведение защиты выпускных квалификационных работ допускается, если присутствует не менее половины членов ГИА.

К защите принимаются выпускные квалификационные работы, выполненные в соответствии с заданием, оформленные в соответствии с указаниями настоящего методического пособия, проверенные и завизированные всеми консультантами, подписанные студентом, руководителем выпускной квалификационной работы, нормоконтролером и допущенные к защите заведующим кафедрой.

Перед началом заседания студент представляет членам ГИА пояснительную записку на дипломную работу, а также отзыв руководителя выпускной квалификационной работы (см. приложение 4). Каждому члену ГИА предоставляется раздаточный материал.

Порядок проведения защиты выпускной квалификационной работы предусматривает следующие моменты:

1. Секретарь ГИА сообщает формальные данные (средний балл) о студенте-дипломнике и наличие всех необходимых документов, далее зачитывается отзыв руководителя ВКР.

2. Председатель ГИА предоставляет слово студенту.

3. Защита выпускной квалификационной работы проводится в виде доклада (презентации) с привлечением иллюстративного материала: плакатов, чертежей, слайдов и т.д. Количество слайдов от 7 до 10. Слайды (плакаты) должны быть пронумерованы.

В докладе студент должен:

• назвать тему выпускной квалификационной работы;

• кратко охарактеризовать актуальность темы работы;

• четко сформулировать цель работы и конкретные задачи для её достижения;

• кратко изложить, что конкретно было сделано в ходе выполнения выпускной квалификационной работы

• четко сформулировать выводы (с оценкой результатов и степени их соответствия требованиям задания) по выпускной квалификационной работе.

По ходу доклада обязательно должен упоминаться весь представленный к защите иллюстративный материал.

Время доклада студента не должно превышать 10 минут. При несоблюдении этого требования председатель ГИА имеет право прервать доклад.

4. По окончанию доклада студента отвечает на вопросы и замечания слушателей. Задавать вопросы и делать замечания по существу работы, а также вопросы, определяющие общий уровень знаний и способности студента-дипломника к их конкретному применению, имеет право любой из присутствующих на защите выпускной квалификационной работы. На вопросы и ответы на них отводится 7...10 минут.

5. Студенту предоставляется возможность сделать заключительное выступление по времени не более 1 минуты (при желании студента).

6. Председатель ГИА объявляет об окончании защиты выпускной квалификационной работы.

7. Члены ГИА дают оценку выпускной квалификационной работе, учитывая её содержание, оформление расчетно-пояснительной записки и иллюстративного материала, доклад, ответы на вопросы, мнение рецензента и руководителя дипломного проектирования. Члены ГИА могут судить об уровне подготовки студента на основании доклада и ответов на вопросы.

Оценка за выпускную квалификационную работу выставляется после обсуждения дипломных работ членами ГИА (при необходимости проводится голосование). После завершения обсуждения оценки доводятся до сведения студентов-дипломников председателем ГИА.

8. Авторов выпускной квалификационной работы, получивших оценку «отлично» и продемонстрировавших способности к научно-исследовательской работе, на основании ходатайства руководителя выпускной квалификационной работы, ГИА может рекомендовать для поступления в очную или заочную магистратуру университета или других учебных и научных организаций. О принятых решениях делается соответствующая запись в протоколе ГИА.

9. Студенту, защитившему выпускную квалификационную работу и сдавшему Государственный экзамен по специальности с оценками «отлично», выдается диплом «с отличием» установленного образца, если за время обучения он имел не менее 75 % отличных оценок при отсутствии удовлетворительных

Выпускная квалификационная работа после защиты хранится в архиве выпускающей кафедры три года, а затем сдается в архив университета.

Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения всех аттестационных испытаний, входящих в итоговую аттестацию, отчисляется из университета и получает соответствующий документ о неполном высшем образовании.

7. Правила оформления текстовых документов

Текст выпускной квалификационной работы набирается на компьютере и печатается на листах формата А4. Текст на листе должен иметь книжную ориентацию, альбомная ориентация допускается только для таблиц и схем приложений. Поля страницы должны иметь следующие размеры: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм. Текст печатается через полтора интервала шрифтом Times New Roman, 14 кегль (для сносок – 12 кегль). Основной цвет шрифта – черный. Номера страниц размещаются в правом верхнем углу.

Применяется сквозная нумерация листов, начиная с титульного листа и включая приложения. Номер на титульном листе не проставляют. Второй лист работы – оглавление. Оглавление, введение, главы, параграфы, заключение, приложения начинаются с новой страницы. Заголовок выделяется полужирным шрифтом. Таблицы и рисунки могут располагаться как непосредственно в тексте, так и в приложениях. Таблицы и рисунки должны содержать заголовки, достаточно полно отражающие их содержание и специфику.

При использовании в тексте выпускной квалификационной работы положений, цитат, заимствованных из литературы, обучающийся обязан делать ссылки на них в соответствии с установленными правилами. Заимствования текста без ссылки на источник не допускаются. Ссылка оформляется на список использованных источников, который находится в конце работы. Оформление заимствований осуществляется по правилам цитирования документов. Приводится сплошная нумерация для всего текста в целом. Порядковый номер ссылки приводят арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Ссылаться можно на документ в целом, на его разделы и приложения, на конкретную страницу издания.

Напечатанная выпускная квалификационная работа должна быть сброшюрована (прошита по левому краю страниц). Разрешается использование для этого специальных папок, предназначенных для выпускных квалификационных работ.

Вписывать в отпечатанный на принтере текст отдельные слова, формулы, условные обозначения допускается только черными чернилами (пастой) или черной тушью. При этом плотность вписанного текста должна быть приближенной к плотности основного текста.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения текстовых документов, исправляются согласно требованиям *ГОСТ 2.105–95* подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Пояснительную записку следует делить на разделы, которые нумеруют арабскими цифрами. Каждый раздел начинают с нового листа (страницы).

Каждый раздел разделяют на подразделы, пункты и подпункты согласно *ГОСТ 2.105–95*. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится**,** например:

1 Типы и основные разделы

1.1

1.2 Нумерация пунктов второго раздела

1.3 Нумерация пунктов третьего раздела

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела, и номер должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

3 Методы испытаний

3.1 Аппараты, материалы и реактивы

3.1.1 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела пояснительной записки

3.1.2 Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела пояснительной записки

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

Если текст документа подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах документа.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано ниже:

1).....

2).....

Заголовки разделов и подразделов должны быть краткими. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует записывать с абзацного отступа с прописной буквы (остальные буквы строчные) без точки в конце, не подчеркивая. Пунктам и подпунктам допускается заголовки не давать. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовках не допускается. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Текстовая часть должна быть написана кратко и предельно ясно. Предложения должны иметь однозначный смысл. Должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные стандартами.

Изложение должно вестись от первого лица множественного числа (выбираем...) или в безличной форме (можно принять, ...если принять,...). Форма изложения материала должна быть выдержана по всей записке.

Следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименование и обозначения в соответствии с *ГОСТ 8.417–81*. При необходимости в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенные к применению.

Таблицы и иллюстрации нумеруют отдельно арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать их в пределах раздела. Причем номер в последнем случае состоит из номера раздела и порядкового таблицы или иллюстрации, разделенных точкой (знак № не ставится). На все таблицы и иллюстрации в тексте должны быть ссылки, например: "(смотри рисунок 5)", "в соответствии с рисунком *2.4",* "приведено в таблице 2", "смотри таблицу *2".*

Иллюстрации, схемы, диаграммы и графики, как правило, помещают на отдельных листах сразу за листом с соответствующей частью текста. Допускается помещать четкие фотографии.

В диаграммах оси координат без шкал и со шкалами следует заканчивать стрелками. В диаграммах со шкалами оси координат заканчивают стрелками шкал или обозначают самостоятельными стрелками после обозначения величины параллельно оси координат. Более подробное оформление диаграмм приведено в документе *Р 50-77-88.*

Иллюстрации, согласно *ГОСТ 2.105–95,* должны иметь название, которое помещают под ней. Поясняющие данные (подрисуночный текст) помешают под иллюстрацией слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

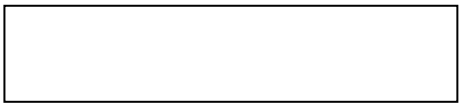


Рисунок 1 – Детали приборов

Заголовки таблиц должны быть краткими и полностью отражать содержание таблиц. Их располагают над таблицей. Слово «Таблица» и ее номер располагают над таблицей слева. Заголовок и слово «Таблица» начинаются с прописных букв. Пример построения таблицы согласно *ГОСТ 2.105–95:*

Таблица 1 – Механические свойства стали

Заголовки граф и строк таблиц начинают с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки и двоеточия не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки граф диагональными линиями не допускается. В заголовках табличных граф недопустимы сокращения слов.

Буквенные обозначения поясняются, например: диаметр *D,* высота *H,* длина *L.* Графу «№ п/п» в таблицу не включают.

Повторяющийся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Более подробно примеры построения таблицы смотри в *ГОСТ 2.105–95.*

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, нумеруют арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Пример:

$$P = m / V, \qquad (1)$$

где m – масса образца в кг; V – объем образца, м^3.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

Примечания размещают непосредственно после пункта, подпункта, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и выполняют с прописной буквы е абзацного отступа, не подчеркивая. Если примечание одно, то после слова "Примечание" ставится тире. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Примеры

одно примечание:

Примечание –.....

два примечания:

Примечания

1.....

2.....

Подробнее оформление примечаний приведено *в ГОСТ 2.105–95.*

Распечатки с компьютера, согласно *ГОСТ 7.32–91,* должны соответствовать формату *А4,* их помещают в приложении. Допускается представлять распечатки с компьютера на листах формата *А3.*

Приложения к выпускной работе, согласно *ГОСТ 2.105–95,* оформляют как продолжение работы на его последующих листах или в виде самостоятельного документа, располагая их в порядке появления на них ссылок в тексте. На все приложения в тексте документа должны быть даны ссылки.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием на верху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначение. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы *А,* за исключением Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита. Подробное оформление приложений приведено в *ГОСТ 2.105–95.*

Список литературы

1. ГОСТ 2.105–95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 8.417–81. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин.
3. Р 50-77-88. Рекомендации. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения диаграмм.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский политехнический университет»

_____ факультет / институт

_____

(наименование кафедры)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(дипломная работа / дипломный проект)

_____

(наименование темы)

Выполнил обучающийся _____ курса,
направление подготовки специальность

_____

форма обучения _____

_____

(Ф.И.О)

_____ _____20_____г.

(подпись)

Научный руководитель

_____

(ученая степень, ученое звание)

_____

(должность, Ф.И.О.)

_____ _____20_____г.

(подпись)

Заведующий кафедрой,
обеспечивающей научное руководство

_____

_____

(ученая степень, ученое звание, Ф. И. О.)

_____ _____20_____г.

(подпись)

Нормоконтроль _____

_____20_____г.

(подпись)

Москва 20___г.

Приложение 2

Правила оформления библиографического списка

1. В библиографический список включают все документы, использованные при написании работы, независимо от их носителя, включая электронные издания и интернет-ресурсы.

2. К группировке материала в списке надо отнестись с большим вниманием, так как именно она отражает глубину изученности темы автором.

Существуют различные способы группировки документов в прилагаемом библиографическом списке: алфавитный, систематический, хронологический, по главам, по видам источников и др. В выпускных квалификационных работах рекомендуется использовать группировку документов по видам источников.

3. В результате группировки по видам источников все документы делятся на группы (классы, разделы):

1) официальные документы:

– международные акты;

– Конституция Российской Федерации;

– международные соглашения;

– федеральные конституционные законы;

– кодифицированные федеральные законы (кодексы);

– законы Российской Федерации;

– федеральные законы;

– указы Президента Российской Федерации;

– постановления;

– ведомственные акты;

2) документальные материалы, составляющие базу источников исследования (архивные документы, летописи, письма, дневники, воспоминания, статистические сборники, ежегодники, материалы социологических исследований и т. п.), – в хронологическом порядке;

3) перечень отечественной и зарубежной литературы по теме (книги, статьи, сообщения, тезисы докладов, депонированные рукописи, препринты, нормативно-техническая документация и пр.) по алфавиту того языка, на котором дается библиографическое описание документа.

4) Независимо от выбранного способа группировки материала каждая запись в списке нумеруется. Нумерация документов должна быть сквозной: от начала списка до конца. Номер записывают арабскими цифрами, ставят перед записью и отделяют точкой.

5) Оформление элементов библиографического описания источников, использованных автором работы, должно соответствовать введенному в действие 1 июля 2019 г. 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», целью которого является полное его слияние с Международным стандартным библиографическим описанием (ISBD), необходимое для согласования российских и международных правил каталогизации, для обмена библиографическими записями без дополнительной доработки.

6) Примеры оформления библиографических описаний.

Издание с одним автором

Шумилов В.М. Правоведение: учебник / В.М. Шумилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 423 с.

Издание с двумя авторами

Чудов О.В. Административное деление / О.В. Чудов, О.В. Петров; Московский Политех. – Москва: Московский Политех, 2016. – 80 с.

Издание с тремя авторами

Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учеб. пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2010. – 543 с.

Издание четырьмя и более авторами

Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды: монография / А.Н. Швецов, А.А. Суконщиков, Д.В. Кочкин [и др.]; Вологодский государственный университет. – Курск: Университетская книга, 2017. – 196 с.

Статья в журнале

Вознесенская Н.М. Современные конструкционные стали криогенного назначения и влияние некоторых легирующих элементов на их свойства / Н.М. Вознесенская, О.А. Тонышева, Э.А. Елисеев // Труды ВИАМ. – 2020. – № 1. – С. 3–14. – DOI: 10.18577/2307-6046-2020-0-1-3-14.

Патент

Патент 148072 РФ. Устройство для оценки вязкости разрушения конструкционных материалов: опубл. 27.11.2014, БИ. 2014. № 3 / Каблов Е.Н., Луценко А.Н., Ерасов В.С., Гриневич А.В., Нужный Г.А., Лавров А.В.

Материалы с сайта в сети Интернет

План мероприятий по повышению эффективности госпрограммы «Доступная среда». – Текст: электронный // Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: официальный сайт. – 2017. – URL: https://rosmintrud.ru/docs/1281 (дата обращения: 08.04.2017).

7) Поскольку ГОСТ 7.0.100–2018 составлен с целью полного его слияния с Международным стандартным библиографическим описанием (ISBD), библиографическое описание иностранных источников представляется логичным оформлять в соответствии с указанными выше правилами.

Приложение 3

Форма плана-задания на выполнение выпускной квалификационной работы

План-задание
выполнения выпускной квалификационной работы

Кафедра

Обучающийся _____
_____
(Ф. И. О., факультет / институт, № учебной группы)

Научный руководитель ВКР _____
_____
(Ф.И.О)
_____
(ученая степень, ученое звание, должность)

Тема _____
_____

утверждена приказом Университета от «__» _____ 20___г.

Срок сдачи обучающимся законченной работы «___» _____ 20___г.

Перечень базовых нормативных правовых актов и основной литературы, других материалов, подлежащих исследованию:

Содержание выпускной квалификационной работы (примерный перечень вопросов, подлежащих разработке, по главам и параграфам):

Примерный перечень графического материала (таблицы, графики, диаграммы, схемы и т. д.)

Консультанты
(Ф. И. О., ученая степень, ученое звание, должность)

Задание получил

_____ «____»_____ 20____г.
(подпись обучающегося)

Научный руководитель ВКР

_____
(ученая степень, ученое звание, должность, Ф. И. О.)

_____ «____»_____ 20____г.
(подпись)

Приложение 4

Форма отзыва рецензента на выпускную квалификационную работу

Отзыв на выпускную квалификационную работу

Вид работы _____

Тема _____

Обучающийся _____

_____

(Ф.И.О., факультет, № учебной группы, специальность)

Научный руководитель ВКР _____

_____

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность)

_____

Основные критерии, раскрываемые в содержании отзыва:

- *соответствие содержания выпускной квалификационной работы теме (заданию) на данную работу;*
- *полнота раскрытия темы;*
- *личный вклад автора в разработку темы, степень его самостоятельности;*
- *инициативность, умение проводить исследование, анализировать и обобщать научные данные и материалы практики и делать правильные выводы;*
- *положения, особо выделяющие работу, недостатки работы;*
- *рекомендации, предложения;*
- *возможность практического использования работы или ее отдельных положений (разделов);*
- *выводы (определяется уровень теоретической и практической подготовленности выпускника, дается оценка выпускной квалификационной работы, излагается мнение о возможности допуска ее к защите).*

_____

_____

_____

Научный руководитель ВКР_____

подпись, Ф. И. О.

С отзывом ознакомлен _____ «____» _____ 20___г.

(подпись обучающегося)