

Министерство образования и науки
Российской Федерации

Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова

Методические указания

к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов
направления подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-
технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные,
строительные, дорожные машины и оборудование»

Белгород
2016

Министерство образования и науки
Российской Федерации

Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова
Кафедра подъемно-транспортных и дорожных машин

Утверждено
научно-методическим советом
университета

Методические указания

к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов
направления подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-
технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные,
строительные, дорожные машины и оборудование»

Белгород
2016

УДК 621.87 (07)

ББК 39.9 я7

М54

Составители: д-р техн. наук, проф. Р. Р. Шарапов
д-р техн. наук, проф. Р. Л. Сахапов
канд. техн. наук Е. В. Харламов
канд. техн. наук, доц. Т. Р. Габдуллин

Рецензент д-р техн. наук, доц. С. Ю. Лозовая

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» / сост.: Р. Р. Шарапов, Р. Л. Сахапов, Е. В. Харламов, Т. Р. Габдуллин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 46 с.

В методических указаниях даны сведения о содержании и методике выполнения выпускной бакалаврской работы, изложены основные требования ГОСТов, ЕСКД, ЕСТД и нормативных документов к техническим работам.

В приложениях содержатся образцы оформления расчетно-пояснительной записки и графической части выпускной бакалаврской работы.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения направления подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование».

Данное издание публикуется в авторской редакции.

УДК 621.87 (07)

ББК 39.9 я7

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ БАКАЛАВРСКИХ РАБОТ	5
1.1. Цели и задачи выпускной бакалаврской работы	5
1.2. Организация работ по выполнению выпускной бакалаврской работы ...	6
1.3. Тематика выпускных бакалаврских работ	8
1.4. Структура выпускной бакалаврской работы	9
1.4.1. Исследовательская часть	9
1.4.2. Технологическая часть	10
1.4.3. Проектно-конструкторская часть	10
1.4.4. Ремонт и эксплуатация	10
1.4.5. Графическая часть	10
1.5. Структура пояснительной записки выпускной бакалаврской работы ..	11
1.6. Основные требования к оформлению пояснительной записки выпускной бакалаврской работы	12
1.7. Основные требования к оформлению графической части выпускной бакалаврской работы	15
2. СОДЕРЖАНИЕ ЧАСТЕЙ ВЫПУСКНОЙ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ	17
2.1. Исследовательская часть выпускной бакалаврской работы	17
2.2. Технологическая часть выпускной бакалаврской работы	20
2.3. Проектно-конструкторская часть выпускной бакалаврской работы	21
2.3.1. Описание и анализ конструкции, принципа действия, рабочего процесса модернизируемой машины, установки или оборудования (до модернизации)	21
2.3.2. Описание сущности модернизации, разработки и ее технико-экономическое обоснование	22
2.3.3. Расчет модернизируемого оборудования	22
2.3.4. Работа по графике проектно-конструкторской части выпускной бакалаврской работы	23
2.4. Монтаж, эксплуатация и ремонт дорожно-строительных машин и оборудования	24
2.5. Разработка гидравлической, кинематической, электрической схемы или схемы системы управления машиной	25
3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ	25
4. ПОДГОТОВКА ВКР К ЗАЩИТЕ	26
5. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВКР	26
Приложения	29
Библиографический список	40

ВВЕДЕНИЕ

Одной из форм самостоятельной творческой работы студентов является выполнение выпускной аттестационной бакалаврской работы.

Выпускная бакалаврская работа по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы профилю 23.03.02-01 – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование занимает особое место в системе подготовки студентов.

Выпускная бакалаврская работа – завершающая, аттестационная самостоятельная работа, в которой студент должен проявить свои способности в сборе, обработке и использовании материалов и показать умение анализировать варианты решений реальных исследовательских и конструкторско-технологических разработок с точки зрения возможности их применения на практике.

Аттестационная бакалаврская работа представляет собой законченную инженерную разработку, выполненную в соответствии с учебным планом и посвященную решению важной для производства, актуальной или перспективной задачи, как в конструкторском и технологическом направлении, так и в направлении организации и проведении научных исследований. В каждой выпускной бакалаврской работе должны содержаться разработки теоретических и практических вопросов темы.

Все методические положения, относящиеся к разработке каждой части выпускной бакалаврской работы (исследовательской, технологической и проектно- конструкторской), рассматриваются в данном методическом пособии с позиций требований стандартов:

- Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП) и других систем стандартов, являющихся основой обеспечения эффективности и качества продукции при производстве и ремонте изделий машиностроения.

При этом очень важно ориентировать выпускную бакалаврскую работу в области эксплуатации оборудования и машиностроения на генеральные направления технического прогресса: разработка ресурсосберегающих технологий, повышение качества продукции, комплексная механизация и автоматизация производства, разработка и внедрение новых машиностроительных и ремонтных материалов.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ БАКАЛАВРСКИХ РАБОТ

1.1. Цели и задачи выпускной бакалаврской работы

Цель выпускной бакалаврской работы по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы профилю Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины:

1. Научить студентов обоснованно применять теоретические знания, полученные ими в процессе обучения в университете;

2. Использовать навыки и опыт работы, приобретенные студентами во время прохождения производственных практик на предприятиях, для профессионального решения научно-исследовательских, технологических и проектно-конструкторских задач.

В процессе выполнения выпускной бакалаврской работы ставятся следующие *задачи*:

1. Показать способность будущего специалиста к самостоятельной разработке конструкторской документации новых или модернизируемых образцов ПТСДМ и комплексов;

2. Ознакомиться с современными методами ведения инженерного поиска, моделирования и исследования процессов в ПТСДМ и комплексов;

3. Овладеть методами проектирования и разработки технической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания ПТСДМ и комплексов;

4. Совершенствовать навыки по организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации ПТСДМ и комплексов;

5. Закрепить навыки по использованию электронно-вычислительной техники для решения технологических, проектно- конструкторских задач при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации ПТСДМ и комплексов;

6. Закрепить навыки по работе с нормативно-технической документацией;

7. Совершенствовать умение логически обосновывать и защищать разработанные инженерные решения.

Выпускная бакалаврская работа выполняется на основе глубокого изучения имеющейся литературы и патентного анализа по теме работы с учётом накопленного в производстве опыта.

Выпускная бакалаврская работа может выполняться в университете, на производстве или ремонтном предприятии, в научно-исследовательском учреждении или в проектной организации.

За принятые в выпускной бакалаврской работе решения и за правильность всех приводимых в нем данных ответственность несет студент – автор выпускной бакалаврской работы.

1.2. Организация работ по выполнению выпускной бакалаврской работы

Тема и задание на выпускную бакалаврскую работу выдаются студентам перед направлением на практику.

При разработке тем выпускной бакалаврской работы необходимо учитывать изучаемые студентами специальные дисциплины, по которым они выполняли курсовые проекты (работы) по следующим основным направлениям проектирования:

1. Разработка перспективных конструкций ПТСДМ и комплексов;
2. Модернизация ПТСДМ и комплексов;
3. Техническое диагностирование ПТСДМ и комплексов;
4. Технологические процессы ремонта (изготовления) деталей;
5. Исследование и испытание ПТСДМ и комплексов;
6. Разработка конструкции технологического оборудования для испытания ПТСДМ и комплексов (приспособления);
7. Проектирование цехов и участков для производства, ремонта и обслуживания ПТСДМ и комплексов.

Тема или направление выполнения аттестационной работы может быть сформулирована студентом самостоятельно или выбрана из перечня, имеющегося на кафедре.

Если студенты принимают участие в выполнении научно-исследовательской работы (НИР) кафедры, то тема выпускной бакалаврской работы может быть сформулирована с учётом выбранного направления.

Тема и задание на выпускную бакалаврскую работу представляются на утверждение заведующему кафедрой.

Каждый студент разрабатывает проект самостоятельно при соответствующей консультации руководителя выпускной бакалаврской работы.

Приступая к выполнению работы, студент с помощью руководителя составляет календарный график работы, в котором указываются очередность и сроки выполнения его отдельных частей.

Оценка хода выполнения выпускной бакалаврской работы производится в процентах выполнения общего объема работы и в баллах текущей успеваемости по следующей таблице.

Оценка хода выполнения выпускной бакалаврской работы

Дата контроля	Планируемый объем работы, %	Оценка за выполненный объем работ			
		5	4	3	2
18.V	15	более 15%	15%	10%	менее 10%
23.V	30	более 30%	30%	20%	менее 20%
28.V	45	более 45%	45%	35%	менее 35%
3.VI	60	более 60%	60%	50%	менее 50%
8.VI	75	более 75%	75%	65%	менее 65%
13.VI	90	более 90%	90%	80%	менее 80%
18.VI	100	досрочно	100%	90%	менее 85%

Примечание. При выполнении работы за 10 дней до защиты в объеме менее 95 % студент к защите выпускной бакалаврской работы не допускается.

Общее руководство выполнением выпускной бакалаврской работы осуществляет руководитель.

Все графические работы и расчетно-пояснительная записка к выпускной бакалаврской работе должны быть подписаны студентом, руководителем работы и заведующим кафедрой.

Заключение о готовности выпускной бакалаврской работы и допуске ее к защите должно быть получено на основе отзыва руководителя не ранее чем за 3 дня до начала работы Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Все выпускные бакалаврские работы, допущенные к защите, не подлежат внешнему рецензированию.

Сроки защиты выпускных бакалаврских работ определяются утвержденным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год.

График защиты составляется в соответствии со сроками выполнения работ, указанными в заданиях на выпускную бакалаврскую работу и в индивидуальных графиках выполнения проектов, и заблаговременно доводится до общего сведения студентов.

Для изложения содержания работы студенту предоставляется 5 минут. При этом студент должен осветить основные вопросы, решенные в работе: исследовательские, технологические, проектно-конструкторские.

Особое внимание в докладе следует акцентировать на собственных разработках студента, выполненных в каждой части выпускной бакалаврской работы, носящих принципиальный характер и имеющих практическую значимость для перспективного развития производственных, эксплуатационных и ремонтных предприятий.

Допускается выполнение комплексной аттестационной работы несколькими студентами, работающими над сложной научной, проектно-конструкторской или технологической проблемой.

По окончании доклада члены комиссии задают студентам вопросы по содержанию работы. После ответов на вопросы защита считается законченной, и комиссия определяет оценку выпускной бакалаврской работе, как оценку каждого защищающегося студента.

Выпускные бакалаврские работы, имеющие практический интерес, могут передаваться в промышленность или в научно-исследовательские и проектно-технологические организации для использования и внедрения на основании соответствующих писем этих организаций.

После защиты выпускная бакалаврская работа сдается на хранение в архив университета.

1.3. Тематика выпускных бакалаврских работ

Тематика выпускных бакалаврских работ предлагается преподавателями и утверждается приказом заведующего кафедрой.

Бакалаврские работы должны отражать актуальность решения задач, которые направлены на повышение эффективности функционирования проектируемого объекта, улучшения качества выпускаемой продукции и обеспечение требований по безопасности ее использования.

Темы выпускных бакалаврских работ должны базироваться на современном состоянии производства и перспективе его развития. При разработке тем выпускных бакалаврских работ необходимо учитывать предложения действующих предприятий и проектных организаций.

Студенты имеют право выбрать тему выпускной бакалаврской работы из числа рекомендованных или предложить для разработки свою тему, которая должна соответствовать профилю подготовки студентов (прил. 1).

Основанием для разработки тем выпускных бакалаврских работ могут служить:

1. Планы перспективного развития предприятий;

2. Тематические планы предприятий по совершенствованию организации и технологии объектов производства, эксплуатации и ремонта;

3. Планы по рационализаторской и изобретательской работе, связанные с модернизацией существующих средств технологического оснащения производственных, эксплуатирующих и ремонтных предприятий;

4. Тематические планы проектных организаций и др.

С учетом особенностей конкретного содержания работы, допускается вариантность комплекса разрабатываемых вопросов. При этом могут включаться дополнительные вопросы или отдельные из перечисленных вопросов заменяться другими.

1.4. Структура выпускной бакалаврской работы

В каждой выпускной бакалаврской работе содержатся результаты разработки теоретических и практических вопросов темы.

Полностью оформленная выпускная бакалаврская работа состоит из пояснительной записки и графического материала.

По направленности, содержанию и взаимосвязи выполненных проектных разработок, выпускная бакалаврская работа должна состоять из следующих структурных частей.

1.4.1. Исследовательская часть

В исследовательской части работы приводятся следующие материалы:

1. Обоснование актуальности темы, необходимости разработки в целом или отдельных частей;

2. Сведения и выводы по анализу патентной и литературной информации о современном состоянии рассматриваемого вопроса;

3. Цель, задачи и методика исследования, план его проведения и сбора необходимых статистических данных;

4. Полученные результаты исследования и принятые методы обработки результатов экспериментов;

5. Выводы и заключения по проведенному исследованию;

6. Анализ нормативно-технологической документации по оценке безопасности применения рассматриваемого оборудования;

7. Технично-экономический анализ различных вариантов конструкторских и проектно-конструкторских решений, рассматриваемых в работе.

Результаты выполненного исследования составляют научную основу для принятия инженерных решений в следующих частях выпускной бакалаврской работы: технологической и проектно-конструкторской.

1.4.2. Технологическая часть

В технологической части приводятся следующие материалы и результаты:

1. Анализ действующих технологических процессов;
2. Формирование маршрута и вариантов реализации разработанных технологических процессов с выбором технологического оборудования для осуществления технологического процесса.

1.4.3. Проектно-конструкторская часть

В этой части содержатся материалы по обоснованию новых конструктивных решений:

1. Описание и анализ конструкции, принципа действия, рабочего процесса модернизируемой машины, установки или оборудования (до модернизации);
2. Описание сущности модернизации, разработки и ее технико-экономическое обоснование;
3. Расчет рассматриваемого оборудования.

1.4.4. Ремонт и эксплуатация

В этой части бакалавр решает следующие задачи:

- Разработка технологии монтажа и испытания машины;
- Разработка мероприятий по технической эксплуатации машины;
- Разработка системы планово-предупредительного ремонта машин и ремонта или восстановления деталей машин.

1.4.5. Графическая часть

В графической части работы представляются: чертежи, графики, схемы, таблицы, диаграммы, карты эскизов и т.п., выполненные на чертежной бумаге формата А1 (841×594) или представленные в виде слайдов.

Графическая часть работы должна содержать материал, необходимый для иллюстрации актуальности и практической значимости ре-

шаемой задачи, а также разработанные технологические, конструктивные и исследовательские решения:

1. Методы и результаты проведенных исследований;
2. Принятые технологические и конструкторские решения.

Рекомендуемый объем графической части работы 7...8 листов формата А1.

Ориентировочный список листов графической части работы: технологическая схема производства работ; патентные исследования; сборочные чертежи, поясняющие суть инженерных решений; схемы и фотографии экспериментальных установок; результаты экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков; карты смазки оборудования, карты ремонта элементов оборудования; гидравлическая или электрическая схема и т.д.

Последовательность выполнения и представления разработанных частей выпускной бакалаврской работы определяется его руководителем и студентом (исполнителем) на основании содержания выбранной темы.

1.5. Структура пояснительной записки выпускной бакалаврской работы

Основные разделы пояснительной записки:

1. Титульный лист с заключением кафедры о допуске работы к защите;
2. Задание на выполнение выпускной бакалаврской работы;
3. Краткая аннотация (реферат) по проекту с перечнем основных разработок, выполненных студентом;
4. Содержание (оглавление) работы с последовательным перечислением заголовков разделов, подразделов, приложений и страниц;
5. Введение;
6. Структурные части выпускной бакалаврской работы (исследовательская, технологическая, проектно-конструкторская) очередность представления частей выпускной бакалаврской работы определяется ее сущностью;
7. Заключение;
8. Список использованной литературы;
9. Приложения.

К пояснительной записке прилагаются отзыв руководителя о выпускной бакалаврской работе.

Объем расчетно-пояснительной записки до 60...80 страниц машинописного текста формата А4 в рамке, с размещением текста на

одной стороне листа. Текст набирается шрифтом «Arial», размер шрифта – 14 пунктов, красная строка 1,25, интервал между строками «полуторный».

Подробный перечень вопросов, решаемых в каждой части расчетно-пояснительной записки, приводится в соответствующих разделах данных методических указаний.

1.6. Основные требования к оформлению пояснительной записки выпускной бакалаврской работы

Образцы оформления титульного листа и задания на выпускную бакалаврскую работу представлены соответственно в прил. 2 и 3.

Аннотация объемом 1-2 страницы должна включать: конкретные сведения, раскрывающие содержание основной части работы; краткие выводы относительно особенностей, эффективности, возможности и области применения полученных результатов.

Образец оформления реферата на выпускную бакалаврскую работу представлен в прил. 6.

В содержании выпускной бакалаврской работы указывается последовательное перечисление заголовков разделов, подразделов всех частей, списка использованной литературы и приложений. Первый лист содержания начинается с большой рамки, которая представлена в прил. 6. Этот лист подписывается дипломантом, руководителем и заведующим кафедрой. Следующая страница содержания, как и все последующие в пояснительной записке, оформляются с маленькой рамкой, которая представлена в прил. 7.

Пояснительная записка должна начинаться с **ВВЕДЕНИЯ**. В нем кратко характеризуют современное состояние вопроса, которому посвящена аттестационная выпускная работа, а также её цель. Во введении следует четко сформулировать, в чем заключаются новизна и актуальность описываемой работы, и обосновать по существу необходимость ее проведения. Объем введения 1...2 страницы.

Дальнейшее содержание пояснительной записки должно строго соответствовать заданию на проектирование и устанавливается руководителем выпускной бакалаврской работы.

Нумерация страниц пояснительной записки – сквозная (включая и приложения). Написание пояснительной записки должно выполняться по требованиям стандартов. Пояснительная записка может содержать сплошной текст и текст, разбитый на графы (таблицы, ведомости и др.).

Текст пояснительной записки на странице должен размещаться в определенных границах с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 25 мм.

Формулы, условные знаки, схемы и рисунки набирают в электронном виде или, при необходимости, вписывают в текст черной тушью или черными чернилами.

Все страницы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию.

Текст каждого раздела выпускной бакалаврской работы должен начинаться с новой страницы (листа) и иметь порядковый номер, следующий за предыдущим разделом и обозначаемый арабской цифрой с точкой.

Текст основной части работы состоит из разделов, подразделов, пунктов и подпунктов. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей диссертации (например, **1. СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ...**). Подразделы должны иметь нумерацию в пределах раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой (например, **1.1. Анализ конструкции...**). Если раздел состоит из подраздела и пунктов, тогда нумерация записывается следующим образом: пример **1.2.3. – обозначает раздел 1, подраздел 2, пункт 3.**

Пункты при необходимости можно делить на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например **1.1.2.1., 1.1.2.2.** и т.д.

Каждый раздел работы и ее подраздел снабжают заголовком, который должен быть кратким и соответствовать содержанию раздела или подраздела. Заголовок пишут с красной строки, не подчеркивают, точку в конце не ставят. Перенос слов в заголовке не допускается. При наличии двух предложений их разделяют точкой.

Заголовок раздела работы пишут **ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ**, заголовок подраздела – **Строчными** (кроме первой прописной).

Изложение текста должно быть кратким, четким, исключаяющим субъективное толкование. Терминология и определения текста должны соответствовать стандартам, принятым в научно-технической литературе. Текст пишут от третьего лица в изъяснительном наклонении, например «дробилка измельчает...» и т.д.

Текст каждого раздела работы или подраздела начинают на расстоянии 10 мм после заголовка, а наименование подразделов на расстоянии 15 мм после последней строки предыдущего текста.

Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то необходимо дать перечень принятых сокращений в отдельном разделе пояснительной записки.

Знаки №, %, >, <, °, sin, cos и др. нельзя давать в тексте без цифровых или буквенных обозначений. Знаки №, % и ° не удваивают, если текст пишется во множественном числе.

Числа с размерностью пишут только цифрами с пробелом, например «3 км», «5 руб» и т.д.

Дробные значения в тексте проставляют только цифрами – «1/4 ч» и т.д.

Формулы, коэффициенты, нормативные величины должны сопровождаться ссылкой на литературный источник, порядковый номер которого указывают в квадратных скобках (например, [12]).

Литературу, используемую при подготовке аттестационной работы, приводят в конце основной части записки до приложений. Ее могут нумеровать в алфавитном порядке или по упоминанию.

Ссылки на отдельные подразделы, пункты и иллюстрации стандартов или других документов не допускаются. Ссылаются на документ в целом или его разделы с указанием обозначения и наименования документа, номера и наименования раздела.

Наименования в тексте записки должны строго соответствовать надписям на чертежах, схемах, рисунках, в таблицах, приложениях и др.

Написание формул. В формулах условные буквенные обозначения (символы) механических, химических, математических и других величин следует применять только соответствующие стандартам и рекомендуемые в учебниках соответствующих дисциплин.

Расшифровку каждого символа и его числовое значение приводят с новой строки непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где», двоеточие после него не ставят.

Размерность одного и того же параметра, принятого или рассчитанного по формуле, в пределах всей записки должна быть постоянной, т.е. в одной из установленных единиц измерения. Когда приводят несколько цифровых значений величины, то единицу измерения ставят в конце ряда, например «3,40; 3,80; 5,00 м».

При необходимости формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах соответствующей части работы или всей записки. Номер ставят с правой стороны листа на уровне нижней строки формулы в круглых скобках, например:

Плотность каждого образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (2.1)$$

где m – масса образца, кг; V – объем образца, м³.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Для написания буквенных обозначений отношений единиц допускается применение косой черты – м/с, прямой черты $\frac{M}{c}$ или умножение числителя на отрицательную степень знаменателя – м·с⁻¹. Если знаменатель состоит из произведения нескольких единиц, то их заключают в скобки, например «Дж/(кг·К)».

Не допускаются применение более одной косой или горизонтальной черты как знаков деления. Например «5 м/с/км», следует писать «5 м/с на 1 км».

При переводе значения величины в единицы СИ следует по возможности сохранять точность прежнего значения.

Числовые значения величин в тексте следует указывать с необходимой степенью точности.

Наименование и обозначение физических величин и их значений должны соответствовать Международной системе единиц (СИ).

Оформление приложений. Приложениями, которые помещаются в конце пояснительной записки, могут быть иллюстрации (рисунки), таблицы, спецификации, патенты, а также текст вспомогательного характера.

Каждое приложение должно иметь номер и заголовок.

Текст в пределах каждого приложения может быть разбит на разделы, подразделы и пункты с соответствующей нумерацией, например «п. 1.2.3» (третий пункт второго подраздела первого приложения).

Нумерация страниц расчетно-пояснительной записки и приложений должна быть сквозной, причем в содержании (оглавлении) необходимо перечислить все приложения.

Написание примечаний. В примечаниях к текстовой части работы и к таблицам указывают только справочные и поясняющие данные. На чертежах примечания не приводят.

1.7. Основные требования к оформлению графической части выпускной бакалаврской работы

Все виды конструкторских документов, предусмотренные содержанием дипломного проекта, выполняются в строгом соответствии с правилами и положениями, установленными государственными стандартами ЕСКД.

Все графические конструкторские документы, входящие в состав дипломного проекта, выполняются на листах формата А1 (594×

841 мм); допускается применять и другие форматы, предусмотренные ГОСТ 2.301-68.

Применение форматов по размерам больших формата А1 допускается в случае невозможности размещения изображения одного из видов изделия на формате А1. При этом склеивание листов не допускается.

Все чертежи должны выполняться в масштабах, установленных ГОСТ 2.302-68.

Содержание графической части проекта должно строго соответствовать данным, представленным в задании на квалификационную бакалаврскую работу в расчетно-пояснительной записке.

Проекция, виды, разрезы и сечения разрабатываемого изделия должны размещаться на листе выбранного формата равномерно по всей плоскости листа. В случаях, когда чертеж общего вида изделия выполнен на нескольких листах, главный вид изделия следует показать на первом листе, а все остальные виды, разрезы, сечения – на последующих листах.

Основная надпись для чертежей и схем, при выполнении дипломных проектов, оформляется в правом нижнем углу листа (любого формата) в соответствии с ГОСТ 2.104-2006 форма 1 (прил. 8).

Спецификация для чертежей и схем, при разработке дипломных проектов, оформляется на отдельных листах формата А4 (210×297 мм) на каждую сборочную единицу. На заглавном листе спецификации основная надпись выполняется по ГОСТ 2.104-2006 форма 2 (прил. 9), а на последующих листах спецификации – по ГОСТ 2.104-2006 форма 2а (прил. 10).

При нанесении размеров для сопрягаемых деталей следует руководствоваться требованиями ЕСКД на единую систему допусков и посадок.

При нанесении классов и параметров шероховатости поверхности на чертежах деталей следует руководствоваться ГОСТ 2.309-73. Соблюдение этих требований обязательно при выполнении чертежей, как карандашом, так и тушью.

При выполнении графической части проектов следует пользоваться предусмотренными соответствующими стандартами: условными изображениями и обозначениями швов сварных (ГОСТ 2.312-72), неразъемных (ГОСТ 2.312-72) и разъемных (ГОСТ 2.313-82), соединений упрощенными и условными изображениями крепежных деталей (ГОСТ 2.315-68); правилами упрощенного нанесения размеров отверстий (ГОСТ 2.318-81).

Общий объем графического материала для студентов дневной и заочной форм обучения составляет 7-8 листов формата А1.

Объем графической части выпускной бакалаврской работы формируется на основе разработанных материалов его составных частей: исследовательской, технологической, проектно-конструкторской и других.

Каждая часть выпускной бакалаврской работы имеет свой порядковый номер. Сквозная нумерация листов графической части выпускной бакалаврской работы осуществляется в пределах всех его составных частей.

Графическая часть выпускной бакалаврской работы выполняется с использованием компьютерных программ (AutoCAD, Corel Draw, Компас, WinMachine и т.п.) либо в карандаше или тушью.

Допускается в одной бакалаврской работе использование различных способов выполнения отдельных листов его графической части.

При выполнении графической части *запрещается использование ксерокопий, сканированных чертежей, рисунков и т.п.*

Примеры оформления и заполнения штампов графической части выпускной бакалаврской работы, представлены в прил. 8, 9 и 10 настоящих методических указаний.

2. СОДЕРЖАНИЕ ЧАСТЕЙ ВЫПУСКНОЙ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

2.1. Исследовательская часть выпускной бакалаврской работы

Исследовательская часть является важной структурной частью каждой выпускной бакалаврской работы.

Исходя из тематики выпускной бакалаврской работы, результаты выполнения его исследовательской части должны быть сформулированы в виде основных выводов и предложений по содержанию и разработке последующих частей работы (технологической и конструкторской).

Основные направления исследований при выполнении выпускной бакалаврской работы могут быть следующие:

1. Исследования процессов и оборудования дробления горных пород для получения щебня;
2. Исследования процессов и оборудования для производства асфальтобетона;

3. Исследования процессов и оборудования для перемешивания материалов для получения бетонных смесей и растворов;

4. Исследования процессов и оборудования для строительства дорог;

5. Исследования процессов и оборудования для непрерывного транспорта строительных материалов;

6. Исследования процессов и оборудования для производства грузоподъемных работ;

7. Исследование процессов изменения технического состояния сборочных единиц и машин в целом;

8. Оценка применяемых и новых способов диагностики технического состояния механизмов и сборочных единиц;

9. Оценка применяемых и новых способов устранения дефектов восстанавливаемых деталей;

10. Оценка применяемых и новых способов организации и проведения испытаний ПТСДМ и комплексов;

11. Совершенствование действующих технологических процессов на основе механизации и автоматизации работ, применения ЭВМ, группирования и типизации объектов производства и др.;

12. Маркетинг оборудования, приспособлений и инструмента.

Исследовательскую часть выполняют на основании комплексного анализа исходных данных в соответствии с темой выпускной бакалаврской работы.

Материалы для анализа студент собирает и изучает в период прохождения практики на предприятии.

Но для успешного выполнения ВКР на практике студент обязан глубоко и всесторонне изучить:

1. Производственную структуру предприятия;

2. Состояние производственно-технической базы предприятия;

3. Применяемые технологические процессы и средства технического обеспечения для производства или ремонта продукции;

4. Требования нормативно-технической документации, предъявляемые к объекту выпускной бакалаврской работы;

5. Используемые предприятием схемы и методы организации и планирования производства за последние 3...5 лет.

На основе анализа технологии, организации и качества производства и ремонта машин на предприятии осуществляется обоснование необходимости улучшения средств технологического оснащения (замены или модернизации оборудования и оснастки), что позволяет наметить тему проектно-конструкторской части выпускной бакалаврской работы.

Итогом исследовательской работы может быть оригинальная конструкция или технологический процесс с глубоким анализом технических возможностей и экономической целесообразности использования результатов исследования в условиях конкретного предприятия.

Данный раздел проекта выполняется либо по результатам конкретного участия в научно-исследовательской работе на кафедре (в этом случае его объем может быть увеличен, а содержание расширено), либо по результатам сбора и анализа научной информации по совершенствованию рабочих процессов и рабочего оборудования машин. Например:

- исследование влияния угла резания на усилие копания и производительность бульдозера (скрепера, автогрейдера);
- исследование влияния угла установки лопастей на валу смесителя на его мощность и производительность;
- исследование влияния рабочих параметров бетоноукладчика на уплотнение бетонных смесей;
- анализ методов тягового расчета ДСМ:
 - а) с гидрообъемной трансмиссией;
 - б) с электромеханической трансмиссией;
- исследование и оценка показателей надежности на этапе проектирования;
- анализ методов обработки информации об отказах элементов дорожных машин при оценке их надежности;
- исследование влияния конструктивных форм рабочих органов машины на производительность и энергоемкость;
- разработка алгоритма расчета производительности машины при выполнении различных видов работ (бульдозер, автогрейдер);
- разработка математической модели расчета параметров экскаватора с гидроприводом и т.д.

Тема раздела выбирается в привязке к модернизируемой машине или оборудованию. Содержание раздела должно включать: описательную часть анализа, используемые при этом аналитические зависимости, результаты расчетов, сведенные для сравнения в таблицы и графические зависимости, полученные по результатам расчета (последние должны быть внесены и в графическую часть дипломного проекта).

Помощь студенту в формулировке задачи оказывают преподаватель или научный сотрудник кафедры, с которым работает студент.

Выполнение исследовательской части проекта осуществляется в три этапа:

- на I этапе студент осуществляет выбор направления исследования;

- на II этапе – теоретические и экспериментальные исследования;
- на III этапе – обобщение и оценка результатов исследований.

На первом этапе студент самостоятельно прорабатывает тему работы, указанную руководителем. Прорабатывает научную, патентную, техническую, учебную литературу и нормативно-техническую документацию, относящуюся к разрабатываемой теме.

Здесь студент знакомится с достижениями в смежных отраслях науки и производства при решении технических или технологически подобных задач.

Составляет библиографию изученной литературы и патентов.

Совместно с руководителем выбирает возможные методы решения задачи и сравнивает эффективность их использования.

На втором этапе студент совместно с руководителем разрабатывает методики проведения исследования и определяет общую последовательность проведения исследования и необходимую для этой цели оборудование и контрольно-измерительную аппаратуру. Составляет план экспериментального исследования.

После проведения исследования и осуществляет обработку полученных данных.

На третьем этапе студент анализирует, обобщает полученные результаты и формулирует выводы и рекомендации по использованию результатов исследований в других частях выпускной бакалаврской работы.

Графическое оформление исследовательской части работы заключается в выполнении проведенных ранее исследований по состоянию вопроса и выбора направления решения для достижения поставленной в работе цели.

2.2. Технологическая часть выпускной бакалаврской работы

Исходными данными для технологической части являются: годовая (сезонная) производительность завода (установки); вид и характеристики перерабатываемых материалов; объемы выполняемых земляных, асфальтобетонных или цементобетонных работ; виды и характеристики грунтов и т.д.

В технологической части бакалаврской работы, в зависимости от темы, может осуществляться анализ и выбор следующих технологических процессов:

- процессов и оборудование измельчения материалов для строительства дорожных покрытий;

- процессов и оборудование смешения материалов для строительства дорожных покрытий;
- процессов и оборудование для приготовления асфальтобетонных материалов;
- процессов и оборудование для производства земляных работ;
- процессов и оборудование для строительства комплекса работ для строительства дорог.

В результате расчета и подбора машин и оборудования для ведения технологического процесса подбирается оптимальный состав парка машин по критериям стоимости линии, капитальных затрат или других технико-экономических показателей.

Одна из выбранных машин технологической линии (парка машин) ранее была выбрана студентом в качестве объекта модернизации.

В проектируемых технологических процессах должны быть отражены последние достижения науки и техники, опыт передовых технологических, машиностроительных и ремонтных предприятий.

2.3. Проектно-конструкторская часть выпускной бакалаврской работы

Проектно-конструкторская часть является весьма важным составным элементом выпускной бакалаврской работы. В этой части студент должен показать знания, умение и инженерные навыки по оценке свойств и выбору новых конструкций или усовершенствованию (модернизации) имеющихся образцов не стандартизированного оборудования и оснастки для изготовления, технического обслуживания или ремонта автомобилей и дорожно-строительных машин.

2.3.1. Описание и анализ конструкции, принципа действия, рабочего процесса модернизируемой машины, установки или оборудования (до модернизации)

Выбираемая конструкция должна удовлетворять следующим основным требованиям:

1. Соответствовать своему назначению, удовлетворять существующему уровню развития науки и техники и требованиям производства;
2. Обеспечивать минимальные общественные затраты на изготовление, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт оборудования при наибольшем экономическом эффекте от его использования;

3. Обеспечивать необходимую производительность труда и заданный уровень качества продукции;
4. Обладать конструктивной преемственностью, малой металлоемкостью и энергоемкостью, высокой надежностью и долговечностью;
5. Обладать простотой, удобством, комфортностью и безопасностью работы и отвечать требованиям охраны окружающей среды;
6. Обеспечивать полное соответствие требованиям по безопасности продукции или работ.

Текст необходимо сопровождать конструктивными или принципиальными схемами машины и отдельных ее элементов. Особо следует отметить имеющиеся в машине или ее элементах конструктивные и технологические недостатки, т.е. сделать критический анализ конструкции и, тем самым, обосновать актуальность предполагаемой модернизации машины.

2.3.2. Описание сущности модернизации, разработки и ее технико-экономическое обоснование

Раздел выполняется по результатам патентных и аналитических исследований и содержит подробное описание конструкции и принципа действия модернизируемого элемента, а также преимущества и результаты (технические и экономические), достигаемые при внедрении данного технического решения в конструкцию машины. Описание должно сопровождаться необходимыми схемами и расчетами.

2.3.3. Расчет модернизируемого оборудования

В зависимости от того, какие параметры машины или ее составных частей необходимо определить, различают три основных вида расчёта: кинематический, силовой, прочностной.

При кинематическом расчете определяют величину перемещений или траекторий движения, скорости и ускорения рабочего оборудования, элементов привода, исполнительных механизмов машины.

При силовом расчете какого-либо механизма, как правило, по заданным внешним нагрузкам, действующим на его исполнительный орган или по сопротивлению движению его ведомого звена (отвал бульдозера, ковш скрепера или экскаватора, щека дробилки, лопасть смесителя и др.) определяют движущее усилие на ведущем звене механизма (тяговое усилие, усилие в тяговом канате, усилие на штоке гидrocилиндра, крутящий момент на валу и др.).

Для подвижных машин производят тяговый расчет с составлением уравнения тягового и мощностного баланса для двух характерных режимов работ – транспортного и тягового.

Исходя из расчетных нагрузок и скоростей исполнительных механизмов, определяют требуемую мощность машины.

При прочностном расчете находят напряжения в деталях и элементах машины, которые возникают при действии на них заданных сил, и сравнивают их с допускаемыми значениями (проверочный расчет на прочность); или по заданным силам и принятым допускаемым напряжениям определяют размеры деталей и выбирают их форму и материал (проектный прочностной расчет).

Прочностной расчет целесообразно выполнять применительно к разрабатываемым и модернизируемым элементам или механизмам машины.

Наряду с указанными расчетами выполняют расчеты производительности машины, устойчивости (статический расчет), параметров и характеристик гидрооборудования, расчет металлоконструкций и, при необходимости, тепловой расчет.

В работе над этим разделом студент опирается на знание дисциплин «Детали машин», «Машиностроение», «Электротехника» и др.

Конструкторская часть должна логически увязываться с темой выпускной бакалаврской работы или одной из его составных частей.

2.3.4. Работа по графике проектно-конструкторской части выпускной бакалаврской работы

Работа по графике проектно-конструкторской части выпускной бакалаврской работы выполняется в следующей последовательности:

1. Изучение чертежей оборудования, определение содержания работ и задач, для выполнения которых предназначается выбираемое оборудование;
2. Разработка и обоснование технических требований к конструкции оборудования (техническое задание);
3. Оценка принципиальной конструктивной схемы устройства;
4. Выбор стандартизированных, нормализованных и унифицированных частей устройств, выпускаемых промышленностью в массовом или серийном порядке (электродвигатели, насосы, муфты, редукторы, клапаны, краны, золотники, переключатели, реле, концевые выключатели, приводные цепи, ремни, подшипники и т.п.);
5. Уточнение рабочих и габаритных характеристик конструкции;

6. Обоснование характера, объема и периодичности работ по техническому обслуживанию и ремонту конструкции, оценка ее ремонтно-пригодности;

7. Составление кратких указаний по использованию, техническому обслуживанию и ремонту конструкции.

На все элементы конструкции, в том числе унифицированные и стандартизированные, составляются спецификации в порядке, удобном для нахождения нужной позиции. На сборочном чертеже (чертеже общего вида) выбранного типа оборудования указывается техническая характеристика устройства.

В технической характеристике выбранного оборудования указывают: тип (стационарный, специализированный, универсальный и т.п.); производительность; контролируемые параметры; интервал значений режимов работа, частоты вращения; мощность электродвигателей; габаритные размеры; массу и др.

2.4. Монтаж, эксплуатация и ремонт дорожно-строительных машин и оборудования

Цель данного раздела бакалаврской работы – разработка инженерных мероприятий по монтажу, эксплуатации и организации ремонта выбранной дорожно-строительной машины.

Для реализации поставленной цели, как правило, решаются следующие задачи:

1. Разработка технологии монтажа и испытания машины или ее рабочего оборудования с расчетом необходимых средств механизации, контрольных параметров и устройств (приспособлений) для ее реализации.

2. Организация и разработка мероприятий по технической эксплуатации машины (комплекса машин):

- назначение контролируемых параметров;
- выбор смазочных материалов, разработка карт смазки, регенерации масел и утилизации;
- расчет межремонтного цикла и назначение видов и работ технического ухода.

3. Разработка системы ППП комплекса машин:

- методы организации ремонта машин, техническая диагностика;
- расчет годовой производительности программы ТО и ремонтов;
- расчет удельного простоя машин в ТО и ремонтах;
- расчет требуемого числа ТО и ремонтов по видам;

- перечень основных быстроизнашиваемых узлов и деталей машины, лимитирующих безотказность агрегата; расчет количества запасных частей оборотных агрегатов;

- технологическая карта ремонта или восстановления деталей.

4. Организация капитального ремонта машин с разработкой технологической карты, универсальных и специальных приспособлений.

В работу включается решение одной или нескольких задач по указанию руководителя или выбору студента.

2.5. Разработка гидравлической, кинематической, электрической схемы или схемы системы управления машиной

В разделе необходимо провести анализ существующих схем, применяемых в управлении рабочими органами машины, и обосновать выбор предложенной схемы; разработать принципиальную схему (гидравлическую, кинематическую, электрическую) системы управления рабочим органом; провести описание принципа работы схемы и ее основных узлов: провести расчет узлов механизмов, обеспечивающих движение рабочих органов при максимальном нагружении. Исходными данными при расчете должны быть максимальная масса поднимаемого груза, величина пути перемещения, скорости перемещения и т.д.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

1. Технологическая схема производства работ – 1...2 листа.
2. Результаты патентного исследования – 1 лист.
3. Результаты аналитического или экспериментального исследований (НИР) – 1 лист.
4. Общий вид машины, установки, оборудования – 1...2 листа.
5. Сборочные чертежи сборочных единиц (в т.ч. модернизируемых) – 1...2 листа.
6. Рабочие чертежи деталей – 1...3 листа.
7. Гидравлическая, кинематическая или электрическая схемы, либо схема системы управления машиной – 1 лист.
8. Ремонт и эксплуатация – 1...2 листа (один-два из листов: карта смазки машины, технологическая карта ремонта машины, приспособление для ремонта, сетевой график ремонта машины).

4. ПОДГОТОВКА ВКР К ЗАЩИТЕ

К защите ВКР допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана.

Законченную ВКР, подписанную на титульном листе бакалавром-выпускником, руководителем и консультантами, прошедшую нормоконтроль, вместе с отзывом руководителя предоставляется для заключения заведующему кафедрой о допуске к защите. Далее ВКР может быть направлена на рецензирование без листа нормоконтроля и отзыва научного руководителя.

Работа должна быть представлена на рецензию бакалавром-выпускником лично, не позднее, чем за четыре дня до защиты (если требуется).

Не позднее, чем за день до защиты бакалавр-выпускник представляет секретарю ГЭК все необходимые документы: отзыв руководителя, рецензию (если требуется), заключение заведующего кафедрой, зачетную книжку и другие документы.

В подготовке к защите важно не только выполнить качественную ВКР, но и успешно ее защитить. В связи с этим трудно переоценить значимость хорошо подготовленного доклада. Доклад к ВКР должен быть подготовлен в письменной форме, однако на защите его не следует читать, а лишь руководствоваться им при изложении материала.

Защита диссертации проводится на заседании ГЭК. В ее состав, как правило, входят высококвалифицированные преподаватели и специалисты. Председатель ГЭК должен быть связан с подготовкой специалистов по направлению подготовки 23.04.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы. Состав ГЭК утверждается приказом ректора.

Расписание работы ГЭК утверждается не позднее, чем за месяц до начала защиты ВКР. Списки бакалавров-выпускников, допущенных к защите, предоставляются в ГЭК.

Общая продолжительность защиты не должна превышать 20-25 минут, в том числе бакалавру предоставляется 10-15 минут для доклада по теме ВКР.

5. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВКР

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

– секретарь ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему ВКР;

- бакалавр-выпускник докладывает о результатах ВКР;
- члены ГЭК и присутствующие на защите ВКР специалисты, преподаватели, студенты и др. могут задать бакалавру-выпускнику вопросы по теме работы;
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР (если требуется);
- бакалавр-выпускник отвечает на замечания, отмеченные рецензентом (при их наличии).

Задача ГЭК – выявление качества профессиональной подготовки бакалавра-выпускника и принятия решения о присвоении ему соответствующей квалификации.

ВКР оценивается по четырехбалльной шкале (отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно). Ориентировочные критерии оценки ВКР бакалавром представлены в таблице прил. 11. Критерии оценки выпускных квалификационных работ доводятся до студентов не позднее, чем за 6 месяцев до начала защиты.

После окончания защит ВКР, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК с участием его членов. На основе открытого голосования посредством большинства голосов определяется оценка по каждой работе. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты ВКР. ГЭК отмечает новизну и актуальность темы ВКР, степень ее проработки, качество использования персонального компьютера, практическую значимость результатов работы.

Заседание ГЭК по каждой защите дипломной работы оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче выпускнику искомого диплома. Протокол подписывается Председателем и секретарем ГЭК.

После заседания ГЭК и оформления протоколов бакалаврам-выпускникам объявляются результаты защиты работ. После защиты все ВКР с материалами и документами передаются в архив университета.

В случае несогласия с оценкой выпускной бакалаврской работы членами ГЭК, студент вправе подать заявление на имя председателя апелляционной комиссии университета на ее пересмотр.

Бакалавру, не защитившему ВКР в установленный срок по уважительной причине, подтвержденной документально, может быть про-

длен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более чем на один год.

Для этого бакалавр должен сдать в директорат личное заявление с приложенными к нему документами, подтверждающими уважительность причины.

Тематика выпускных бакалаврских работ

1. Грузоподъемные машины (краны, подъемники).
2. Машины непрерывного транспорта (конвейеры, элеваторы).
3. Одноковшовые экскаваторы.
4. Многоковшовые экскаваторы.
5. Землеройно-транспортные машины (бульдозеры, скреперы, автогрейдеры, грейдер-элеваторы).
6. Машины для подготовительных работ (корчеватели, рыхлители, кусторезы).
7. Ковшовые погрузчики.
8. Машины, оборудование и комплексы для измельчения каменных материалов (дробилки).
9. Машины и оборудование для сортировки материалов(грохоты).
10. Машины и оборудование для приготовления и транспортировки бетонных смесей (бетоносмесители, бетононасосы).
11. Дозировочное оборудование.
12. Машины и оборудование для приготовления асфальтобетонных смесей (асфальтосмесители, АБЗ).
13. Машины и комплексы для постройки цементобетонных покрытий.
14. Машины и комплексы для постройки асфальтобетонных покрытий.
15. Машины для уплотнения дорожно-строительных материалов (катки, трамбовки).
16. Машины для содержания и ремонта автодорог и аэродромов (подметально-уборочные машины, поливомоечные машины, плужные снегоочистители, роторные снегоочистители, дорожные фрезы).

Образец титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Институт транспортно-технологический

Кафедра ПТиДМ

Образовательная программа направления 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

(шифр, название специальности, направления)

профиля 23.03.02-01 – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

(профиль, специализация, магистерская программа)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Петрова Петра Петровича

на тему:

« _____ »

Дипломник _____

Зав. кафедрой _____

Руководитель _____

Консультанты:

Исследовательская часть _____

Технологическая часть _____

Проектно-конструкторская часть _____

Гидравлическая часть _____

Электрическая часть _____

К защите допустить

Зав. кафедрой _____ /Р.Р. Шаранов/

« ____ » _____ 20__ г.

Белгород 2016

Образец задания на выпускную бакалаврскую работу

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
 (БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Институт транспортно-технологический

Кафедра ПТиДМ

Образовательная программа направления 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

(шифр, название специальности, направления)

профиля 23.03.02-01 – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

(профиль, специализация, магистерская программа)

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ Р.Р. Шарапов

« ____ » _____ 2016 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу

Петрову Петру Петровичу

1. Вид выпускной квалификационной работы бакалаврская работа

(дипломный проект (работа), бакалаврская работа, магистерская диссертация)

2. Тема работы «Модернизация бульдозера с целью повышения его производительности»

утверждено приказом по университету от « ____ » 20 г. № _____

3. Срок сдачи студентом законченной работы 01.06.20 г.

4. Исходные данные: _____

5. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке разделов) _____

6. Перечень графического материала _____

Итого: 7...8 листов ф А1

Приложение 4

Консультанты по работе с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Задание выдал (подпись, дата)	Задание принял (подпись, дата)
Исследовательская часть			
Технологическая часть			
Проектно-конструкторская часть			
Гидравлическая часть			
Электрическая часть			

Дата выдачи задания « _____ » _____ 20__ г

(подпись руководителя)

Задание принял к исполнению _____
(подпись выпускника)

Приложение 5

Образец календарного плана

№ п/п	Наименование этапов работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1	Обзор литературы, патентные исследования		
2	Выполнение пояснительной записки а) Исследовательская часть б) Технологическая часть в) Проектно-конструкторская часть г) Гидравлическая часть д) Электрическая часть		
3	Выполнение графической части		
4	Получение отзыва и рецензии		
5	Подготовка к защите		

Дипломник _____

Руководитель _____

Образец оформления листа пояснительной записки

					БРНК-15 XXX 00 00 00 ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Образец основной надписи для чертежей и схем

БРНК-15 XXX-УНД9				$\sqrt{Ra\ 6,3}$			
<p>Неуказанные предельные отклонения размеров Н12, н12, $\pm IT12/2$.</p>							
БРНК-15 XXX 00 00 00				Проушина			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разработ.	Иванов	Петров			4	0,9	1:4
Рук.	Петров				Лист	Листов	
Н. контр.	Сидоров				БГТУ им. В.Г. Шухова		
Зав. каф.	Соколов				гр.		
				Сталь 20 ГОСТ 1050-88			

Образец заглавного листа спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание			
				<u>Документация</u>					
			БРНК-15 ХХХ 14 01 00 00 СБ	Сборочный чертеж					
				<u>Сборочные единицы</u>					
А3	1		БРНК-15 ХХХ 14 01 01 00	Вал	1				
Б4	2		БРНК-15 ХХХ 14 01 02 00	Штуцер	1				
Б4	3		БРНК-15 ХХХ 14 01 03 00	Штуцер	1				
				<u>Детали</u>					
		4	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 01	Корпус турбины	1				
		5	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 02	Корпус компрессора	1				
А3		6	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 03	Рабочее колесо компрессора	1				
		7	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 04	Дистанционная шайба	1				
		8	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 05	Уплотнительное кольцо	2				
		9	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 06	Крышка компрессора	1				
		10	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 07	Втулка - фиксатор	1				
А3		11	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 08	Корпус подшипника	1				
		12	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 09	Подшипник	1				
А3		13	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 10	Крышка турбины	1				
		14	БРНК-15 ХХХ 14 01 00 11	Маслосбрасывающий экран	1				
				БРНК-15 ХХХ 14 01 00 00					
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Турбокомпрессор					
Разраб.	Иванов						Лит.	Лист	Листов
Рук.	Петров							1	2
И. контр.	Сидоров						БГТУ им В.Г.Шухова.		
Зав. каф.	Соколов			гр.					

Критерии оценки выпускных квалификационных работ

Критерий оценивания	Результат оценивания	Максимально возможная оценка за ВКР			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6
Самостоятельность работы	Работа выполнена самостоятельно	•			
	Работа выполнена не самостоятельно				•
Актуальность работы	Тема работы актуальна	•	•		
	Тема работы не актуальна			•	
Объем заимствований	Менее 30 %	•			
	От 30 % до 40 %		•		
	От 40 % до 50 %			•	
	Свыше 50 %				•
Соответствие содержания работы утвержденной теме	Содержание точно соответствует сформулированной теме, целям и задачам	•			
	Содержание не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам		•		
	Содержание не соответствует сформулированной теме, целям и задачам				•
Результаты предварительной защиты на кафедре	Отлично	•			
	Хорошо	•			
	Удовлетворительно		•		
Отзыв руководителя	Положительный	•			
	Отрицательный		•		
Анализ аналогов и обзор литературы	Полный и тщательный	•			
	Не проанализированы важные аналоги или не учтены важные литературные источники		•		
	Анализ аналогов и обзор литературы проведен формально или заимствован		•		
Выбор технологических решений	Технологические решения современные и соответствуют задачам проекта	•			
	Технологические решения не современные, но соответствуют задачам проекта		•		
	Технологические решения не соответствуют задачам проекта			•	
Достижение целей проектирования	Цель достигнута, все задачи решены	•			
	Цель не достигнута, большинство задач решено		•		

1	2	3	4	5	6
	Цель не достигнута, меньшая часть задач решена			•	
	Цель не достигнута, задачи практически не решены				•
Качество оформления работы	Оформление соответствует требованиям к технической документации	•			
	Имеются некоторые несоответствия требованиям к технической документации	•			
	Имеются серьезные несоответствия требованиям к технической документации		•		
Структура и изложение доклада	Доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы	•			
	Доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре	•			
	Доклад не логичен, неправильно структурирован, не отражает сути работы		•		
Ответы на вопросы	Даны исчерпывающие ответы на все вопросы	•			
	Даны ответы на большинство вопросов	•			
	Вопросы вызывают у студента существенные затруднения		•		
	Студент не может ответить на вопросы			•	

Библиографический список

1. Автогрейдеры. Устройство, основы расчёта: учебное пособие. / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, Г.В. Кустарёв и др.; под общ. ред. Г.В. Кустарёва. – М.: Изд. МАДИ, 2014. – 144 с.

2. Баловнев, В. И. Машины для содержания городских и автомобильных дорог: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям – Подъемно-транспорт., строит., дорож. машины и оборудование направления подготовки – Транспорт. машин и транспортно-технол. комплексы и Сервис транспорт. и технол. машин и оборудования (Строит., дорож. и коммун. машины) направления подготовки – Эксплуатация назем. транспорта и транспорт. оборудования / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, А.Г. Савельев; общ. ред. В.И. Баловнев. – М.: Техполиграфцентр, 2013. – Кн. 1: Содержание дорог в летний период. – 2013. – 333 с.: ил. – ISBN 978-5-94385-093-6.

3. Баловнев, В. И. Машины для содержания городских и автомобильных дорог: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям – Подъемно-транспорт., строит., дорож. машины и оборудование направления подготовки – Транспорт. машин и транспортно-технол. комплексы и Сервис транспорт. и технол. машин и оборудования (Строит., дорож. и коммун. машины) направления подготовки – Эксплуатация назем. транспорта и транспорт. оборудования / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, А.Г. Савельев; общ. ред. В.И. Баловнев. – М.: Техполиграфцентр, 2013. – Кн. 2: Содержание дорог в зимний период. – 2013. – 343 с.: ил. – ISBN 978-5-94385-093-6.

4. Баловнев, В.И. Автомобили и тракторы: крат. справ. / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов. – М.: Академия, 2008. – 382 с. – ISBN 978-5-7695-3562-8.

5. Баловнев, В.И. Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины (определение параметров и выбор): учеб. пособие / В.И. Баловнев. – Омск; М.: Омский дом печати, 2006. – 319 с. – ISBN 5-7962-0083-6.

6. Баловнев, В.И. Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины: учебное пособие / В.И. Баловнев. – М., Омск: ОАО «Омский дом печати», 2006. – 320 с.

7. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ. пособие / Б.Ф. Белецкий. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 590 с. – ISBN 5-222-02208-0.

8. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справочное пособие (для производителей, студентов строительных вузов, факультетов и техникумов) / Б.Ф. Белецкий. – Ростов н/Д: Феникс,

2002. – 592 с. – ISBN 5-222-02208-0.

9. Богомолов, А.А. Технические основы создания машин: учеб. пособие / А.А. Богомолов; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 194 с. – ISBN 978-5-361-00072-2.

10. Бульдозеры и рыхлители. Устройство, основы расчёта: учебное пособие. / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, Г.В. Кустарёв и др.; под общ. ред. В.И. Баловнева. – М.: Изд. МАДИ, 2013. – 160 с.

11. Вербицкий, Г.М. Комплексная механизация строительства: учебное пособие / Г.М. Вербицкий. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2006. – 274 с.

12. Волков, Д. П. Строительные машины и средства малой механизации: учеб. для студентов сред. проф. образования / Д.П. Волков, В.Я. Крикун. – 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 477 с. – ISBN 978-5-4468-0679-9.

13. Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации: учеб. для сред. образовательных учреждений по специальности 2902 / Д.П. Волков, В.Я. Крикун. – М.: Мастерство, 2002. – 480 с. – ISBN 5-294-00120-9.

14. Герасимова, Н.Ф. Оформление текстовых и графических документов: учеб. пособие для студентов вузов специальности 190205 / Н.Ф. Герасимова, М.Д. Герасимов; БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 310 с. – ISBN 978-5-361-00081-4.

15. Гудков, Ю. И. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов: учеб. пособие для использования в учеб. процессе образоват. учреждений, реализующих программы НПО / Ю.И. Гудков, М.Д. Полосин. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2013. – 399 с.

16. Добронравов, С.С. Строительные машины и основы автоматизации: учеб. для студентов вузов / С.С. Добронравов, В.Г. Дронов. – М.: Высш. шк., 2001. – 574 с. – ISBN 5-06-003857-2.

17. Добронравов, С.С. Строительные машины и основы автоматизации: учеб. для строит. вузов / С.С. Добронравов, В.Г. Дронов. – М.: Высш. шк., 2001. – 575 с.: ил. – ISBN 5-06-003857-2.

18. Дорожная техника: каталог-справочник / под общ. ред. Б.С. Марышева, Ю.Ф. Устинова. – М.: Изд. Ассоциации «РАДОР», – Ч. 1. – 2002. – 64 с; Ч. 2. – 2004. – 96 с.

19. Дорожно-строительные машины и комплексы: учебник / ред. В.И. Баловнев. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.; Омск: СибАДИ, 2001. – 525 с. – ISBN 5-93204-051-3.

20. Дорожно-строительные машины и комплексы: учебник для вузов по дисциплине "Дорожные машины" для специальностей

170900, 230100, 150600 / В. И. Баловнев, Г.В. Кустарев, Е.С. Локшин и др.; под общ. ред. В.И. Баловнева. – 2-е изд., доп. и перераб. – М., Омск: Изд-во СибАДИ, 2001. – 528 с.: ил. – ISBN 5-93204-051-3.

21. Дорожные и коммунальные машины и оборудование: лабораторный практикум: учебное пособие / П.И. Никулин, В.А. Нилов, М.И. Щербинин и др. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. арх.-строит. ун-та, 2007. – 179 с.

22. Дорожные катки. Устройство, основы расчёта: учебное пособие / Г.В. Кустарёв, Р.Г. Данилов, В.И. Баловнев; под общ. ред. Г.В. Кустарёва. – М.: Изд. МАДИ, 2012. – 160 с.

23. Доценко, А.И. Коммунальные машины и оборудование / А.И. Доценко. – М.: Архитектура-С, 2005. – 344 с. – ISBN 5-9647-0065-9.

24. Доценко, А.И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города: учебное пособие / А.И. Доценко, В.А. Зотов. – М.: Высшая школа, 2007. – 519 с.

25. Доценко, А.И. Строительные машины и основы автоматизации: учеб. для строит. вузов / А.И. Доценко. – М.: Высш. шк., 1995. – 400 с.: ил. – ISBN 5-06-003312-0.

26. Дроздов, А. Н. Строительные машины и оборудование. Практикум: для студентов учреждений высш. проф. образования / А.Н. Дроздов, Е.М. Кудрявцев. – М.: Академия, 2012. – 173 с. – ISBN 978-5-7695-8423-7.

27. Дроздов, А.Н. Строительные машины и оборудование / А.Н. Дроздов. – М.: Академия, 2012. – 448 с. – ISBN 978-5-7695-8422-0.

28. Дроздов, А.Н. Строительные машины и оборудование. Практикум / А.Н. Дроздов, Е.М. Кудрявцев. – М.: Академия, 2012. – 176 с. – ISBN 978-5-7695-8423-7.

29. Зорин, В.А. Безопасность дорожно-строительных машин и оборудования: учебник / В.А.Зорин, В.А. Даугелло. – М.: Изд. МАДИ, 2013. – 192 с.

30. Керимов, Ф.Ю. Техническая эксплуатация строительных, коммунальных и дорожных машин: Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. 2-е издание, переаб. и дополн. – М.: Изд. МАДИ (ГТУ), 2009. – 156 с.

31. Кудрявцев, Е. М. Выполнение выпускной квалификационной работы на компьютере: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: 270800 – Механизация и автоматизация стр-ва, 190109 – Подъемно-транспорт., строит., дорож. средства и оборудование, 190100 – Подъемно-транспорт., строит., дорож. машины и

оборудование, 270800 – Механ. оборудование и технол. комплексы предприятий строит. материалов, изделий и конструкций / Е.М. Кудрявцев, В.В. Степанов. – М.: Бастет, 2013. – 240 с.: ил. – ISBN 978-5-903178-30-8.

32. Локшин, Е.С. Строительные и дорожные машины: обзор современной отечественной самоходной техники: учеб. пособие / Е.С. Локшин, А.В. Рубайлов. – М.: РИА «Россбизнес», 2004. – 304 с.

33. Максименко, А.Н. Эксплуатация строительных и дорожных машин: учеб. пособие / А.Н. Максименко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 391 с. – ISBN 5-94157-460-6.

34. Максименко, А.Н. Диагностика строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин / А.Н. Максименко, Г.Л. Антипенко, Г.С. Лягушев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 302 с. – ISBN 978-5-9775-0248-1.

35. Мартынов, В.Д. Строительные машины и монтажное оборудование: учебник для студентов вузов по специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» / В.Д. Мартынов, Н.И. Алешин, Б.П. Морозов. – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с. – ISBN 5-217-01088-6.

36. Машины для земляных работ / под общ. ред. чл.-кор. АН УССР проф. Ю.А. Ветрова. – 2-е изд., дораб. и доп. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981. – 384 с.

37. Машины для земляных работ: Конструкция, расчёт, потребительские свойства. Книга 1. Экскаваторы и землеройно-транспортные машины: учебное пособие. / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Р.Г. Данилов и др.; под общ. ред. В.И. Баловнева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 401 с.

38. Машины для земляных работ: Конструкция, расчёт, потребительские свойства. Книга 2. Погрузочно-разгрузочные и уплотняющие машины: учебное пособие. / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Р.Г. Данилов и др.; под общ. ред. В.И. Баловнева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 464 с.

39. Машины для земляных работ: Конструкция. Расчет. Потребительские свойства: учеб. пособие для студентов вузов специальностей 190109.65, 190100.62, 190600.62 / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Р.Г. Данилов и [др.]; под общ. ред. В.И. Баловнева; БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. – Кн. 1: Экскаваторы и землеройно-транспортные машины. – 2011. – 400 с.

40. Машины для земляных работ: Конструкция. Расчет. Потребительские свойства: учеб. пособие для студентов вузов специальности 190109.65, бакалавров 190100.62, 190600.62 / В.И. Баловнев, С.Н. Гла-

голев, Р.Г. Данилов и [др.]; под общ. ред. В.И. Баловнева; БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. – Кн. 2: Погрузочно-разгрузочные и уплотняющие машины. – 2011. – 463 с.

41. Машины для земляных работ: учеб. для студентов вузов / А.И. Доценко [и др.]. – М.: Издательский Дом "БАСТЕТ", 2012. – 688 с. – ISBN 978-5-903178-28-5.

42. Машины для содержания городских автомобильных дорог. Книга 1. Содержание дорог в летний период: учебное пособие / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, А.Г. Савельев; под общ. ред. В.И. Баловнева. – М.: ТЕХПОЛИГРАФЦЕНТР, 2013. – 333 с.

43. Машины для содержания городских автомобильных дорог. Книга 2. Содержание дорог в зимний период: Учебное пособие. / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, А.Г. Савельев; под общ. ред. В.И. Баловнева. – М.: ТЕХПОЛИГРАФЦЕНТР, 2013. – 343 с.

44. Машины для содержания и ремонта городских и автомобильных дорог: учеб. пособие / В.И. Баловнев, В.И. Мещеряков, М.А. Беляев, В.В. Приходько [и др.]. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – Омск; М.: Омский дом печати, 2005. – 768 с. – ISBN 5-86849-018-5.

45. Невзоров, Л. А. Краны башенные и автомобильные: учеб. пособие / Л.А. Невзоров, М.Д. Полосин. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2011. – 416 с. – ISBN 978-5-7695-8522-4.

46. Невзоров, Л.А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов: учебник / Л.А. Невзоров, Ю.И. Гудков, М.Д. Полосин. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2004. – 448 с. – ISBN 5-7695-1137-0.

47. Раннев, А.В. Устройство и эксплуатация дорожно-строительных машин: учебник / А.В. Раннев, М.Д. Полосин. – 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2003. – 483 с. – ISBN 5-7695-1563-5.

48. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: учебник / Б.С. Васильев [и др.]; ред. В.А. Зорина. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2011. – 512 с. – ISBN 978-5-7695-8295-0.

49. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: учебник / ред. В.А. Зорина. – 4-е изд., стер. – М.: Academia, 2006. – 509 с. – ISBN 5-7695-3160-6.

50. Рогожкин, В.М. Эксплуатация машин в строительстве: учебник / В.М. Рогожкин. – М.: Издательство АСБ, 2011. – 648 с.

51. Ромакин, Н.Е. Машины непрерывного транспорта: учеб. пособие / Н.Е. Ромакин. – М.: Академия, 2008. – 428 с. – ISBN 978-5-7695-4744-7.

52. Романович, А.А. Строительные машины / А.А. Романович, Е.В. Харламов. – Белгород: БГТУ, 2012. – 206 с. – ISBN 978-5-361-00179-8.

53. Романович, А.А. Строительные машины и механизмы / А.А. Романович, Е.В. Харламов. – Белгород: БГТУ, 2008. – 146 с. – ISBN 978-5-361-00077-7.

54. Романович, А.А. Строительные машины и оборудование / А.А. Романович, Е.В. Харламов. – Белгород: БГТУ, 2011. – 188 с.

55. Сапожников, М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: учеб. для строительных вузов и факультетов / М.Я. Сапожников. – М.: Высш. шк., 1971.

56. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства / Ю.Ф. Ключин, И.И. Павлов, В.С. Рекошев и др.; под ред. Ю.Ф. Ключина. – М.: Академия, 2011. – 336 с. – ISBN 978-5-7695-6864-0.

57. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности – Орг. перевозок и упр. на транспорте (Автомобил. транспорт) направления подготовки – Орг. перевозок и упр. на транспорте / Ю. Ф. Ключин [и др.]; ред. Ю.Ф. Ключин. – М.: Академия, 2011. – 335 с. Хархута, Н.Я. Дорожные машины / Н.Я. Хархута. – Л.: Машиностроение, 1968. – 416 с.

58. Шестопалов, К. К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: учеб. для студентов учреждений СПО по специальности 190629 "Техн. эксплуатация подъемно-транспорт., строит., дорож. машин и оборудования", 270831 "Стр-во и эксплуатация автомобил. дорог и аэродромов" / К.К. Шестопалов. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 320 с.: ил. – ISBN 978-5-7695-9397-0

59. Шестопалов, К. К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: учеб. пособие / К.К. Шестопалов. – М.: Мастерство, 2002. – 320 с. – ISBN 5-294-00037-7.

60. Щемелев, А.М. Строительные машины и средства малой механизации / А.М. Щемелев, С.Б. Партнов, Л.И. Белоусов. – Минск: Дизайн ПРО, 2002. – 272 с.: ил. – ISBN 985-452-059-5.

61. Экскаваторы одноковшовые. Устройство, основы расчёта: учебное пособие. / В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, Г.В. Кустарёв и др.; под общ. ред. В.И. Баловнева. – М.: Изд. МАДИ, 2011. – 140 с.

62. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (Строительные машины): учебник / Карнаухов Н.Н., Мерданов Ш.М., Шефер В.В. и др. – Тюмень: ТюмГТГУ, 2012. – 456 с.

63. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебник. / А.В. Рубайлов, Ф.Ю. Керимов, В.Я. Дворковой, Е.С. Локшин и др.; под ред. Е.С. Локшина. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 512 с.

Учебное издание

Методические указания

к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов
направления подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»

Составители: **Шарапов** Рашид Ризаевич
Сахапов Рустем Лукманович
Харламов Евгений Владимирович
Габдуллин Талгат Ривгатович

Подписано в печать 18.02.16. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 2,7. Уч.-изд. л. 2,9.

Тираж 65 экз.

Заказ

Цена

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете
им. В.Г. Шухова

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46