

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий

Кочевский А.А.

19 » апреля 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению
подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

профиль

«Гидравлические машины, гидроприводы и
гидропневмоавтоматика»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. – 32 с.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 года № 145, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 22 марта 2018 года № 50468 (с изменениями и дополнениями), учебного плана по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (профиль «Механика деформируемых тел и сред») и Положения о Государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой прикладной математики Малый В. В.
канд. техн. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Бугаенко В. В.
канд. техн. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Мальцева М. О.
канд. техн. наук, ст. преп. кафедры прикладной математики Леванов А. И.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры прикладной математики
18 апреля 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ Малый В. В.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ Ветрова Н. Н.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации.....	4
1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации	5
2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	6
3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН	7
3.1. Форма проведения комплексного квалификационного (государственного) экзамена.....	7
3.2. Критерии оценивания комплексного квалификационного (государственного) экзамена.....	9
3.3. Содержание программы комплексного квалификационного (государственного) экзамена.....	10
3.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену	11
4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.....	13
4.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы	13
4.2. Требования к содержанию, объёму и структуре ВКР	14
4.3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы.....	16
4.4. Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и представления ее к предзащите и защите	17
4.5. Критерии оценки выпускной квалификационной работы.....	17
4.6. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение	19

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (уровень бакалавриата) и учебного плана.

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы бакалавриата), является итоговой аттестацией обучающихся по программе бакалавриата.

Организация и проведение государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» определяется:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245;

Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636, (с изменениями и дополнениями);

нормативно-методическими документами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 года № 145, (с изменениями и дополнениями);

Уставом ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы высшего образования (далее – ООП ВО) по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия

результатов освоения обучающимися программы бакалавриата соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта, выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускаются учащиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе бакалавриата.

1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации

В результате освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);

способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);

способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями**:

способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2);

способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);

способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин (ОПК-4);

способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности (ОПК-5);

способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

способен к конструкторской деятельности в области энергетического машиностроения (ПК-1);

способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-2);

способен участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности, расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов (ПК-3);

способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности (ПК-4).

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с ГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение в блок «Государственная итоговая аттестация» входит государственный экзамен и процедура защиты выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

Государственная аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) после завершения обучения на определенном уровне профессионального образования (бакалавриат). ГЭК

оценивает уровень научно-теоретической и практической подготовки студентов, решает вопрос о получении определенного уровня профессионального образования, присвоении соответствующей квалификации и выдаче документа о высшем образовании.

3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

3.1. Форма проведения комплексного квалификационного (государственного) экзамена

Государственный экзамен проводится в письменной форме в виде письменного выполнения заданий экзаменационного билета. Экзаменационный билет содержит пять заданий по общепрофессиональным и профессионально-ориентированным дисциплинам.

Ниже приводится образец экзаменационного билета для государственного экзамена по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Код билета

_____ проф. Рябичев В. Д.

1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
ПО ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ОРИЕНТИРОВАННЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Кафедра прикладной математики

Направление подготовки: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

Разработать пневматический привод робота с двумя степенями свободы и систему управления. Исходные данные

 $\bar{1} \bar{1} (12) (\bar{1} \bar{2})$ $V_1 = 0,3 \text{ м/с}; F_1 = 550 \text{ Н}$ $V_2 = 0,3 \text{ м/с}; F_2 = 500 \text{ Н}$

Задание 1	Синтез пневматической схемы привода (регулирование, торможение и т.д.).
Задание 2	Предварительный расчет и выбор аппаратуры.
Задание 3	Синтез системы управления в соответствии с заданной циклограммой.
Задание 4	Логическая схема системы управления, выбор элементной базы и схемы реализации основных логических функций.

Утверждено на заседании кафедры прикладной математики,
протокол № _____ от _____ г.

Заведующий кафедрой прикладной математики

доц. Малый В.В.

3.2. Критерии оценивания комплексного квалификационного (государственного) экзамена

Оценивание уровня знаний и умений поступающего осуществляется на основании следующих критериев:

1. Правильность ответов;
2. Степень усвоения программного материала.

Результаты государственного экзамена оцениваются по пятибалльной системе следующим образом:

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Число правильно решенных заданий
«отлично»	Оценка «отлично» ставится за ответ, в котором раскрываются все вопросы, включенные в программу. Все теоремы с полными доказательствами, все понятия изложены с различных методических подходов. Выполнены все задания, в которых допускается наличие мелких ошибок.	5
«хорошо»	Оценка «хорошо» ставится за ответ, в котором изложены все понятия, включенные в программу, логически правильно построен ответ, приводятся формулировки теорем и выводы формул, входящих в билетные задания, но в доказательствах и выводах есть ошибки. Выполнены не менее четырех заданий. В решениях допущено не более 25% ошибок.	4
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится за ответ, в котором излагаются все понятия по программе, приводятся формулировки теорем без доказательств, формулы без вывода. Студент выполнил не менее трёх заданий. В решениях допущено от 25% до 50% ошибок.	3
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится за ответ, в котором излагаются входящие в программу понятия с ошибками, нет доказательств теорем. Формулировки теорем с ошибками, формулы с недочетами. Студент выполняет не более двух заданий. В решениях более 50% ошибок.	0-2

3.3. Содержание программы комплексного квалификационного (государственного) экзамена

Комплексный квалификационный экзамен по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, согласно учебному плану, включает тематику следующих дисциплин:

объемный гидравлический привод;
пневматический привод;
гидропневмоавтоматика;
теория автоматического управления.

Объемный гидравлический привод

1. Общие сведения по устройству, принципу работы, параметрам и характеристикам ОГП.
2. Гидроаппаратура: строение, принцип работы и взаимодействия с рабочей жидкостью.
3. Параметры и характеристики основных модулей гидроаппаратуры.
4. Регулирование скорости ОГП, анализ его характеристик.
5. Методы управления последовательностью работы ОГП, синхронизация движений, методы разгрузки насосов.
6. Вспомогательные устройства и гидролинии.
7. Проектирование ОГП, определение параметров его работы в постоянных и переходных режимах.

Пневматический привод

1. Типовые схемы пневмопривода и его особенности.
2. Способы торможения пневмоприводов.
3. Способы регулирования скорости движения выходного звена.
4. Системы подготовки воздуха.
5. Поршневые двигатели.
6. Мембранные двигатели.
7. Роторные двигатели.
8. Направляющая пневмоаппаратура.
9. Регулирующая пневмоаппаратура.
10. Предварительный расчет пневмопривода.

Гидропневмоавтоматика

1. Характеристики и область применения аналоговых элементов гидравлической и пневматической автоматики.
2. Базовые элементы гидравлических и пневматических устройств аналоговой пневматической и гидравлической автоматики.

3. Реализация алгебраических и временных операций на пневматических и гидравлических элементах.
4. Синтез аналоговых регуляторов.
5. Методы измерений параметров регулирования.
6. Датчики регулируемых параметров.
7. Регулирующие органы систем управления, исполнительные механизмы.
8. Инженерный синтез систем управления. Методы расчетов.

Теория автоматического управления

1. Нелинейности в САУ.
2. Классификация нелинейностей.
3. Статические характеристики разных соединений нелинейностей.
4. Типы нелинейностей.
5. Понятие устойчивости по Ляпунову, по Попову.
6. Метод припасовывания.
7. Метод гармонического баланса.
8. Оценка устойчивости автоколебаний.
9. Фазовое пространство, фазовые траектории.
10. Оценка устойчивости автоколебаний по фазовым портретам.

3.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Гидропривод и гидропневмоавтоматика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Э. Завистовский. - Минск : РИПО, 2020. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789857234875.html>
2. Завистовский, С. Э. Гидропривод и гидропневмоавтоматика : учеб. пособие / С. Э. Завистовский. - Минск : РИПО, 2020. - 271 с. - ISBN 978-985-7234-87-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789857234875.html> (дата обращения: 25.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы / К и м Д. П. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0857-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108577.html> (дата обращения: 25.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Кулаков, Г. Т. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учеб. пособие / Г. Т. Кулаков, А. Т. Кулаков, В. В. Кравченко, А. Н. Кухоренко, К. И. Артёменко, Ю. М. Ковриго, И. М. Голинко, Т. Г. Баган, А. С. Бунке - Минск : Выш. шк. , 2017. - 238 с. - ISBN 978-985-06-2800-8. - Текст :

- электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850628008.html> (дата обращения: 25.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Машиностроение. Гидравлические машины, агрегаты и установки. Т. IV-20 [Электронный ресурс] / Ю.С. Васильев, В.А. Умов, Ю.М. Исаев и др.; Под ред. Ю.С. Васильева - М.: Машиностроение, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757953.html>
 6. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами : учебное пособие для студентов вузов / Петраков Ю. В. , Драчев О. И. - Москва : Машиностроение, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-217-03391-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033911.html> (дата обращения: 25.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 7. Приводы технологического оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Пинчук, В. В. Брель. - Минск : РИПО, 2021. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789857253890.html>
 8. Старчик, Ю. Ю. Гидропневмопривод. Теория и практика : учебное пособие / Ю. Ю. Старчик, А. В. Картыгин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2022. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-1020-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972910205.html> (дата обращения: 25.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

4.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Одним из видов государственных итоговых испытаний является защита выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), которая является обязательной составляющей государственной итоговой аттестации. ВКР является квалификационным исследованием выпускника по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, отражающим сформированность компетенций, установленных в качестве результата освоения основной профессиональной образовательной программы. На основании защиты ВКР при условии успешной сдачи обучающимся государственного экзамена Государственная экзаменационная комиссия выносит решение о присуждении квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение и о выдаче диплома о высшем образовании и квалификации государственного образца.

Выпускная квалификационная работа является самостоятельным законченным научно-практическим исследованием, которое позволяет установить квалификационный уровень знаний, умений и навыков выпускника, демонстрирует его уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Цель выпускной квалификационной работы.

Цель выпускной квалификационной работы состоит в углублении, расширении и закреплении приобретенных в процессе обучения теоретических знаний студентами, обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, выявление степени готовности студентов к самостоятельному решению конкретных прикладных задач.

Задачи выпускной квалификационной работы.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:
теоретическое обоснование избранной темы ВКР;
развитие навыков самостоятельной работы, полученных в период обучения, проведения научного исследования по теме;
закрепление, расширение и использование предметно-профессиональных знаний, умений и навыков;
закрепление умений систематизировать и анализировать литературные материалы, собственное исследование и определять пути использования в науке и практике;
обобщение комплекса знаний, полученных за время обучения в университете.

Характеристика выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа должна:

носить поисковый характер, содержать общетеоретические положения, актуальные информационные и статистические данные, базироваться на действующих нормативно-правовых актах;

иметь практическую направленность в соответствии с направлением подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение;

отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, последовательного изложения информации, внутреннего единства и согласованности материала;

отражать умение обучающегося пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации информации;

отражать актуальность выбранной темы, ее теоретическую и практическую значимость, достаточную разработанность;

содержать совокупность аргументированных положений и выводов;

быть правильно оформленной.

4.2. Требования к содержанию, объёму и структуре ВКР

При подготовке ВКР следует руководствоваться Положением о бакалаврской работе в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Структура выпускной квалификационной работы.

Структура выпускной квалификационной работы включает в себя: титульный лист, задание на выполнение ВКР, содержание, введение, основную часть с разбивкой на разделы и подразделы, заключение, список использованной литературы. При необходимости в ВКР могут быть включены дополнительные материалы, оформленные в виде приложения.

Требования к выпускной квалификационной работе.

ВКР должна отвечать следующим основным требованиям:

отражать новизну и актуальность рассматриваемой проблемы, ее теоретических и практических аспектов;

содержать научный аппарат исследования (определение его объекта и предмета, формулировку цели и задач, теоретической и практической значимости работы);

базироваться на общих и специальных методах исследования, таких, как сбор и обобщение информации, анализ, синтез, обобщение, систематизация, структурирование и др.;

содержать анализ исследуемой проблемы; проверку и уточнение научно принятых положений;

характеризоваться внутренней целостностью, логичностью и аргументированностью изложения материала;

отражать процесс и результаты самостоятельного научного исследования;

содержать практические рекомендации и предложения по применению положений и выводов исследования, их обоснование.

Логико-композиционная структура выпускной квалификационной работы.

В ВКР должна выдерживаться следующая логико-композиционная структура исследования:

первый (титульный) лист ВКР отражает информацию об Университете, авторе, наименовании направления подготовки, научном руководителе и, возможно, другие сведения;

на втором листе ВКР размещается лист заданий;

на третьем листе ВКР размещается «Содержание», с указанием номеров страниц, с которых начинается каждый раздел и подраздел;

список сокращений (подается при необходимости) представляет собой перечень использованных в работе аббревиатур и сокращений с их полной расшифровкой в алфавитном порядке.

Рекомендуемая структура содержательной части ВКР: введение, три раздела с двумя, тремя подразделами в каждом, выводы и приложения.

Введение. Содержит в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена работа. Во введении дается общая характеристика работы в следующей последовательности:

актуальность темы;

степень ее разработанности;

объект и предмет исследования;

цель и задачи исследования.

Желательно во введении раскрыть актуальность темы, цель и задачи исследования, степень освещения темы в литературе с указанием ученых и их основных научных исследований, описание использованных методов исследования и обработки данных, практическая и теоретическая значимость работы; структура ВКР (объем введения до 5 страниц);

Основную часть необходимо распределять по разделам и подразделам в соответствии с поставленными задачами. Содержание разделов и подразделов должно отвечать их названиям, раскрывать содержание ВКР, заключать в себе сравнительный анализ, постановку проблем и обоснованные предложения по их разрешению.

В первом разделе освещаются основные концептуальные теоретические положения, излагается сущность и современное состояние исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к ее решению, дается их критическая оценка, приводится анализ существующих литературных источников по указанной проблеме.

Второй раздел, как правило, включает в себя изложение теоретических аспектов решаемой проблемы, математическую постановку задачи исследования, а также построение математических моделей систем и процессов, связанных с решением поставленной задачи.

Третий раздел посвящается разработке и анализу методов решения задачи на базе предложенных моделей с предоставлением алгоритмов и контрольного примера их практической реализации на компьютере, а также

некоторым практическим аспектам решения исследуемой проблемы в виде решения конкретных прикладных задач.

Заключение. Подводятся итоги и делаются выводы, включающие сравнительную характеристику предлагаемых методов и алгоритмов; научную значимость полученных результатов; практическое значение полученных результатов; апробацию полученных результатов и рекомендации по их использованию.

В выводах обязательно указывается степень достижения цели и решения поставленных задач, формулируются основные выводы по результатам работы над темой ВКР; отмечается их теоретическая и практическая значимость, возможность внедрения результатов работы; намечаются перспективы дальнейшего исследования проблемы. В заключении должны быть помещены основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и всем предполагаемым направлениям совершенствования работы по проблеме с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования. Объем заключения должен составлять до 3-х страниц;

Список использованной литературы.

Библиографический список – составная часть библиографического аппарата, который содержит библиографическое описание использованных источников и помещается в конце квалификационной работы. Рекомендуются следующие варианты заглавия списка: «список использованной литературы», «список использованных источников и литературы», «библиографический список», «библиография». Список использованной литературы должен содержать не менее 40 наименований, в том числе порядка 15 библиографических источников последних 5–10 лет издания, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;

Приложения. Приложения включают материалы первичных эмпирических данных, результаты их статистической обработки, представленные в виде проектов или образцов документов, материалов практики, инструкции и методики, статистических и социологических анализов и обзоров, таблиц, графиков, схем, рисунков, иллюстраций вспомогательного характера и т.п. Приложения нумеруются арабскими цифрами.

4.3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Объем основного текста бакалаврской работы составляет 40–60 страниц. В него не входят приложения, список использованной литературы. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, но не занимающие целый лист, включают в общую нумерацию страниц. Номера страниц на титульном листе и оглавлении не проставляются.

Текст ВКР выполняется на стандартных листах белой бумаги формата А4, кегль 14, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1,5; ширина полей: верхнее 2 см, левое 3 см, правое 1 см, нижнее 2 см; абзацный отступ 1,25. Нумерация страниц производится вверху справа. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по тексту работы. Текст печатается без переносов.

4.4. Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и представления ее к предзащите и защите

С целью подготовки ВКР обучающиеся проходят преддипломную практику.

Подготовленная к защите рукопись ВКР должна быть представлена для обсуждения на выпускающую кафедру не позднее, чем за месяц до установленного срока защиты. Не менее, чем за две недели до начала ГИА, студенту назначается предзащита. Научный руководитель оформляет отзыв, в котором рекомендует или не рекомендует ВКР к допуску к предзащите и защите.

Прошитая и покрытая твердой обложкой ВКР подписывается обучающимся, научным руководителем и вместе с приложенными к ней отзывом научного руководителя, рецензией, электронным носителем (CD диск или USB-флеш-накопитель для хранения) сдается на выпускающую кафедру секретарю ГЭК.

Заведующий кафедрой на основании предзащиты и представленных материалов решает вопрос о допуске ВКР к защите, о чем делает соответствующую надпись на титульном листе.

К защите ВКР допускается студент, успешно завершивший освоение ООП по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, прошедший преддипломную практику и получивший удовлетворительную оценку на государственном экзамене. Обучающийся, получивший неудовлетворительную оценку по государственному экзамену, не допускается к защите выпускной квалификационной работы и подлежит отчислению из Университета.

4.5. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

1. Оценка «отлично» выставляется в случае, если ВКР:
 - содержит грамотно изложенные теоретические положения;
 - носит практический или творческий характер;
 - отличается определенной новизной;
 - содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме;
 - выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы;

характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами;

имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;

имеет высокую долю оригинальности;

надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);

ВКР по всем этапам выполнена в срок.

В процессе защиты работы обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

2. Оценка «хорошо» выставляется в случае, если ВКР:

в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования;

носит практический характер;

выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы;

характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами;

имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы;

имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;

имеет достаточную долю оригинальности;

надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);

ВКР по всем этапам выполнена в срок.

В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случаях, когда:

исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно;

в работе не использован весь необходимый для освещения темы научный материал;

базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме;

характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями;

в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования;

имеет малую долю оригинальности.

При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда:
 работа содержит существенные теоретические ошибки или
 поверхностную аргументацию основных положений;
 не содержит анализа практического опыта по исследуемой проблеме;
 носит откровенно компилятивный характер;
 не имеет выводов, либо они носят декларативный характер;
 в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания;
 не содержит оригинальных положений, выводов.

В ходе защиты работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

4.6. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

1	Численное исследование гидродинамики вихревых клапанов.
2	Численное исследование процессов разгона и торможения гидропнемоприводов.
3	Численное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.
4	Оптимизация геометрических параметров пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
5	Экспериментальное исследование гидродинамики вихревых клапанов с различными конфигурациями входных и выходных каналов.
6	Совершенствование динамических характеристик пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
7	Экспериментальное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.

**Паспорт
фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации**

**Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	контрольный (1–8)
2	УК-2	способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	контрольный (1–8)
3	УК-3	способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	контрольный (1–8)
4	УК-4	способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	контрольный (1–8)
5	УК-5	способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	контрольный (1–8)
6	УК-6	способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	контрольный (1–8)
7	УК-7	способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	контрольный (1–8)
8	УК-8	способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	контрольный (1–8)
9	УК-9	способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	контрольный (1–8)
10	УК-10	способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	контрольный (1–8)

11	ОПК-1	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	контрольный (1–8)
12	ОПК-2	способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	контрольный (1–8)
13	ОПК-3	способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	контрольный (1–8)
14	ОПК-4	способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	контрольный (1–8)
15	ОПК-5	способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	контрольный (1–8)
16	ОПК-6	способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	контрольный (1–8)
17	ПК-1	способен к конструкторской деятельности в области энергетического машиностроения	контрольный (1–8)
18	ПК-2	способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	контрольный (1–8)
19	ПК-3	способен участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности, расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов	контрольный (1–8)
20	ПК-4	способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности	контрольный (1–8)

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знать, уметь, владеть)	Наименование оценочного средства
1	УК-1	Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники Информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. Владеть методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационной работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
2	УК-2	Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы. Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. Владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационной работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
3	УК-3	Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационной

		коммуникации в деловом взаимодействии. Уметь устанавливать и поддерживать контакты; обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.	работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
4	УК-4	Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах; методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. Владеть навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационной работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
5	УК-5	Знать закономерности и особенности социально- исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. Уметь понимать и воспринимать разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах. Владеть простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационной работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

6	УК-6	Знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. Владеть методами управления собственным временем; технологиями приобретения; использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний; умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
7	УК-7	Знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно- практические основы физической культуры; профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. Уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры; спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития; физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
8	УК-8	Знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; причины; признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР

		принципы организации безопасности труда на предприятии; технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки; причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению, обеспечивать устойчивое развитие общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
9	УК-9	Знать основные методы решения современных экономических задач. Уметь решать стандартные задачи в экономической сфере с использованием современных технологий. Владеть способами оценки экономической эффективности бизнес-процессов и навыками работы с экономико-статистической информацией.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
10	УК-10	Знать действующие социальные нормы, обеспечивающие борьбу с проявлениями экстремизма, терроризма, коррупции в различных областях жизнедеятельности и способы профилактики и формирования нетерпимого отношения к ним. Уметь формировать гражданскую позицию, направленную на предотвращение проявлениям экстремизма, терроризма и коррупции в социуме. Владеть навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

		отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупции.	
11	ОПК-1	Знать основные принципы современных информационных технологий и их место в технических системах. Уметь понимать принципы работы современных информационных технологий. Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
12	ОПК-2	Знать методику разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения. Уметь разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для решения технических задач в профессиональной деятельности. Владеть методиками разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения в профессиональной деятельности.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
13	ОПК-3	Знать математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики; химические процессы. Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления,	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

		Функций комплексного переменного, теории рядов, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. Владеть математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функций комплексного переменного, теории рядов, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; навыками решения задач физики, описания физических явлений.	
14	ОПК-4	Знать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. Уметь проводить исследования на основе математического и компьютерного моделирования электрических цепей и электрических машин. Владеть методиками анализа, расчета и моделирования электрических цепей и электрических машин.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
15	ОПК-5	Знать свойства конструкционных и электротехнических материалов, используемых в объектах профессиональной деятельности. Уметь использовать знания свойств конструкционных и электротехнических материалов применительно к расчетам параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. Владеть методиками расчета параметров и режимов работы объектов профессиональной деятельности с учётом свойств конструкционных и электротехнических материалов.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

16	ОПК-6	Знать основные методы и средства измерений, источники возникновения погрешностей измерений, основы организации поверки средств измерений, методы оценки и расчета погрешностей измерений применительно к энергетическим машинам, установкам и системам на их основе, влияние внешних факторов на погрешности измерений и методы компенсации такого влияния. Уметь осуществлять мероприятия по организации измерений электрических и неэлектрических величин, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в зависимости от поставленных измерительных задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений. Владеть методиками организации измерений электрических и неэлектрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов и средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
----	-------	---	--

17	ПК-1	Знать нормативную базу, устройство и принципы работы объектов энергетического машиностроения и их элементов. Уметь разрабатывать конструкторскую документацию; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам; Обеспечивать техносферную безопасность проектируемых объектов профессиональной деятельности. Владеть навыками конструирования объектов профессиональной деятельности, в том числе в распространенных пакетах трехмерного конструирования.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
18	ПК-2	Знать современные энергетические технологии и технологии проектирования объектов энергетического машиностроения, основные ГОСТы и стандарты применительно к проектированию объектов энергетического машиностроения. Уметь формулировать принципы построения, физические основы построения объектов энергетического машиностроения и систем на их основе. Владеть навыками представления и защиты результатов проектной деятельности, оформления технической документации в соответствии с ГОСТами и стандартами энергетического машиностроения.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
19	ПК-3	Знать методы анализа и обработки научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников. Уметь проводить испытания и эксперименты по заданной методике,	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам

		обрабатывать и анализировать результаты исследований; проводить технико-экономическое обоснование планируемых капиталовложений. Владеть навыками составления отчетов по анализу результатов испытаний.	выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
20	ПК-4	Знать стандарты, методы и методики проведения наладочных и эксплуатационных работ применительно к объектам энергетического машиностроения; техническую и нормативную документацию в области организации производства Уметь проводить наладочные, пусконаладочные, монтажные и эксплуатационные работы на объектах энергетического машиностроения; пользоваться источниками информации о продукции и нормах затрат ресурсов на ее производство. Владеть навыками составления плана проведения испытаний, протоколов испытаний, составления дефектных ведомостей и инструкций по эксплуатации; оперативного регулирования производства.	Вопросы к государственному экзамену, выпускная квалификационная работа бакалавра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР бакалавра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

Фонд оценочных средств для проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в письменной форме в виде письменного выполнения заданий экзаменационного билета. Экзаменационный билет содержит пять заданий по общепрофессиональным и профессионально-ориентированным дисциплинам.

Типовой экзаменационный билет для государственного экзамена по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Код билета

_____ проф. Рябичев В. Д.

1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
ПО ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ОРИЕНТИРОВАННЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Кафедра прикладной математики

Направление подготовки: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

Разработать пневматический привод робота с двумя степенями свободы и систему управления. Исходные данные

$l_1 (12) (\bar{1} \bar{2})$

$V_1 = 0,3 \text{ м/с}; F_1 = 550 \text{ Н}$

$V_2 = 0,3 \text{ м/с}; F_2 = 500 \text{ Н}$

Задание 1	Синтез пневматической схемы привода (регулирование, торможение и т.д.).
Задание 2	Предварительный расчет и выбор аппаратуры.
Задание 3	Синтез системы управления в соответствии с заданной циклограммой.
Задание 4	Логическая схема системы управления, выбор элементной базы и схемы реализации основных логических функций.

Утверждено на заседании кафедры прикладной математики,
протокол № _____ от _____ г.

Заведующий кафедрой прикладной математики

доц. Малый В.В.

Критерии оценивания государственного экзамена

Оценивание уровня знаний и умений осуществляется на основании следующих критериев:

1. Правильность ответов;
2. Степень усвоения программного материала.

Результаты государственного экзамена оцениваются по пятибалльной системе следующим образом:

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Число правильно решенных заданий
«отлично»	Оценка «отлично» ставится за ответ, в котором раскрываются все вопросы, включенные в программу. Все теоремы с полными доказательствами, все понятия изложены с различных методических подходов. Выполнены все задания, в которых допускается наличие мелких ошибок.	5
«хорошо»	Оценка «хорошо» ставится за ответ, в котором изложены все понятия, включенные в программу, логически правильно построен ответ, приводятся формулировки теорем и выводы формул, входящих в билетные задания, но в доказательствах и выводах есть ошибки. Выполнены не менее четырех заданий. В решениях допущено не более 25% ошибок.	4
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится за ответ, в котором излагаются все понятия по программе, приводятся формулировки теорем без доказательств, формулы без вывода. Студент выполнил не менее трёх заданий. В решениях допущено от 25% до 50% ошибок.	3
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится за ответ, в котором излагаются входящие в программу понятия с ошибками, нет доказательств теорем. Формулировки теорем с ошибками, формулы с недочетами. Студент выполняет не более двух заданий. В решениях более 50% ошибок.	2

Фонд оценочных средств, применяемых в рамках защиты выпускной квалификационной работы бакалавра

Общая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Анализ и оценка текста выпускной квалификационной работы			
1	Отзыв научного руководителя	Средство, позволяющее получить экспертную оценку способности обучающегося анализировать поставленную научную проблему, выбирать методы ее решения, выполнять научные исследования и представлять результат	Требования к структуре и содержанию отзыва научного руководителя
Защита основных положений в ходе представления доклада			
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной научной задачи	Требования к структуре и содержанию доклада
5	Презентация	Средство визуализации научной информации, позволяющее систематизировать и проиллюстрировать основные положения представляемого доклада	Требования к структуре и оформлению презентации
6	Собеседование (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по теме выполненной выпускной квалификационной работы и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. и уровня сформированности исследовательских и практических умений	Количество и содержание вопросов определяется конкретной тематикой выпускной квалификационной работы, ее особенностями, фондом оценочных средств не регламентируется

Требования к структуре и содержанию оценочных средств, используемых для анализа и оценки текста выпускной квалификационной работы

Требования к структуре и содержанию отзыва научного руководителя

Отзыв научного руководителя о выполненной выпускной квалификационной работе должен включать оценку способности выпускника анализировать научную задачу, выбирать методы ее решения (в том числе

методические и технические приемы), выполнять научные исследования и представлять результат, с учетом особенностей развития и содержания соответствующего профиля будущей профессиональной деятельности.

Отзыв пишется в свободной форме.

Требования к структуре и содержанию оценочных средств, используемых в ходе представления доклада (при защите выпускной квалификационной работы бакалавра)

Требования к структуре и содержанию доклада

В процессе защиты выпускной квалификационной работы бакалавра обучающийся делает устный доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 10 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, соответствующие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ГОС ВО и ООП по данному направлению подготовки.

В докладе должны найти отражение следующие основные моменты:
актуальность темы работы, состояние изучения научной проблемы;
цель исследования;
обоснование выбора методов исследования;
изложение основных результатов;
научная значимость полученных результатов;
практическое значение полученных результатов и рекомендации по их использованию;
перспективы дальнейшего развития темы.

Требования к структуре и оформлению презентации

Защита выпускной квалификационной работы бакалавра должна сопровождаться демонстрацией специально подготовленной для этого мультимедийной презентации (выполненной в программе *Microsoft PowerPoint* или *LibreOffice Impress*) или графики (текст и иллюстрации, представленные на листах формата А0 или А1).

Мультимедийная презентация и графика должны не дублировать, а дополнять текст доклада, последовательно отражая основные этапы и результаты проведенного исследования, соответствовать требованиям наглядности, доступности, целесообразности и разумной достаточности.

Презентация представляет собой наглядное лаконичное изложение информации об исследовании, которое проводилось в выпускной квалификационной работе.

Количество слайдов определяется студентом по согласованию с научным руководителем. Рекомендуется создавать презентацию объемом не более 15 слайдов. Как правило, для иллюстрации результатов проведенного исследования достаточно 10-12 слайдов.

Структура презентации:

первый слайд – это титульный лист, на котором необходимо указать следующие данные: название образовательной организации, структурного подразделения, тема бакалаврской работы, информация о студенте и научном руководителе;

на следующих слайдах презентации указываются: актуальность выбранной темы, объект, предмет, цель, задачи исследования. Все должно быть представлено в виде кратких тезисов;

содержание основной части работы необходимо представить в презентации как текстовые и графические иллюстрации к решению основных задач исследования;

в завершении следует четко обозначить на слайдах научные результаты, полученные в бакалаврской работе (кратко изложить их научную новизну, практическое значение), и представить данные об их апробации;

последний слайд презентации должен содержать фамилию, имя, отчество студента, адрес его электронной почты.

В презентации необходимо максимально использовать средства визуализации научной информации:

графика: при использовании диаграмм или графиков обязательно указывайте на слайдах внизу расшифровку сокращений. При этом каждая иллюстрация должна сопровождаться подписью. Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).

таблицы: если необходимо поместить информацию в форме таблицы, вставьте ее в слайд как картинку.

Оформление презентации:

цветовое решение: применение цветовых схем «светлый текст на темном фоне» или «темный текст на белом фоне»;

шрифт: для создания презентации, как правило, рекомендуется использовать шрифты Arial или Times New Roman. Это обусловлено тем, что эти шрифты есть на любом компьютере. Рекомендуемый размер шрифта ≥ 24 пт;

каждый слайд (кроме первого) должен иметь название, шрифт, используемый в заголовках, должен иметь размер ≥ 36 ;

все слайды (кроме первого) должны содержать порядковый номер, расположенный в правом нижнем углу (размер шрифта – не менее 20 пт);

рекомендуется применение готовых шаблонов презентаций, поскольку в них предлагаются оптимальные цветовые схемы, шрифты, макеты слайдов и разнообразные возможности для создания, использования имеющихся и размещения графиков, диаграмм, таблиц, видео- и фотоматериалов;

анимация: различные анимационные эффекты следует использовать только в тех, случаях, когда они несут определенную смысловую нагрузку, помогают более доступно и четко изложить текст доклада, проиллюстрировать результаты исследования. Неоправданное использование анимационных эффектов в презентации нежелательно;

звуковые эффекты: использование звуковых эффектов в ходе демонстрации презентации нежелательно.

Дополнительно указанные материалы могут быть оформлены в папке на листах А4 и предложены каждому члену комиссии для ознакомления.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ бакалавра

- 1 Численное исследование гидродинамики вихревых клапанов.
- 2 Численное исследование процессов разгона и торможения гидропнемоприводов.
- 3 Численное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.
- 4 Оптимизация геометрических параметров пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
- 5 Экспериментальное исследование гидродинамики вихревых клапанов с различными конфигурациями входных и выходных каналов.
- 6 Совершенствование динамических характеристик пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
- 7 Экспериментальное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.

Критерии и шкала оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Бакалаврская работа содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); бакалаврская работа по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты бакалаврской работы обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует презентацию, подготовленную в соответствии с требованиями, иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.
хорошо (4)	Бакалаврская работа в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого

	обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); бакалаврская работа по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты обучающийся использует презентацию, подготовленную в основном соответствии с требованиями. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.
удовлетворительно (3)	В бакалаврской работе исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. В процессе защиты обучающийся использует презентацию, подготовленную в основном соответствии с требованиями, но содержащую нарушения логики изложения или содержательные пробелы, имеющую отдельные недочеты в оформлении. При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.
неудовлетворительно (2)	Бакалаврская работа содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты бакалаврской работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

При оценке бакалаврской работы могут быть приняты во внимание публикации студента, авторские свидетельства, отзывы практических работников по тематике исследования.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)