

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»
ПГИА БЗ.01 «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«ННУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент
В.В. Рожков
«06» 03 2026 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
(Подготовка к защите и защита
выпускной квалификационной работы)**

Направление подготовки (специальность): 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль: «Робототехника в электромеханических системах»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Смоленск

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»
ПГИА БЗ.01 «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной
работы»



Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Роголевым 20.12.2023.

Программу составил:

подпись

к.т.н., доцент В.В. Рожков

ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханические системы»
« 25 » февраля 2026 г., протокол № 2

Зам. заведующего кафедрой «Электромеханические системы»:

подпись

к.т.н., доцент В.А. Чернов

ФИО

« 05 » марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

зам. начальника УУ Е.В. Зуева

ФИО

« 05 » марта 2026 г.

1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимся ОП ВО требованиям ФГОС ВО.

ГИА призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их при решении конкретных профессиональных задач, соответствующих объектам, областям и видам профессиональной деятельности, в рамках выбранной темы.

ГИА при успешной защите обучающимся выпускной квалификационной работы завершается присвоением квалификации «бакалавр».

Планируемые результаты освоения ОП ВО приведены в таблице.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1	Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК-1.1 Планирует и подготавливает типовые экспериментальные исследования робототехнических систем (их компонентов) по заданной методике; ПК-1.2 Выполняет типовые экспериментальные исследования робототехнических систем (их компонентов) по заданной методике
ПК-5	Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию при разработке проекта робототехнических систем (их компонентов)	ПК-5.1 Рассматривает задачу составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта робототехнических систем (их компонентов) с соблюдением существующих нормативов, стандартов (технических условий) ПК-5.2 Применяет навыки составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта робототехнических систем (их компонентов)
ПК-6	Способен использовать современные цифровые технологии в процессе проектирования элементов робототехнических систем	ПК-6.1 Анализирует возможность распределения программных и аппаратных средств в процессе проектирования элементов робототехнических систем; ПК-6.2 Применяет современные цифровые технологии в процессе проектирования элементов робототехнических систем

2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ГИА относится Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» ОП ВО.

ГИА включает в себя подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме выпускной квалификационной работы бакалавра (бакалаврской работы).

Необходимые для успешного прохождения ГИА дисциплины, практики, связанные с ГИА и направленные на формирование компетенций, приведены в приложении Б (матрице компетенций) к ОП ВО и УП ОП ВО.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Объем государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость (объём) ГИА составляет 9 зачетных единиц, 324 ч. – индивидуальные консультации и непосредственно процедура защиты ВКР в ГЭК.

3.2. Содержание государственной итоговой аттестации. Требования к выпускной квалификационной работе и порядку ее выполнения

В ГИА входит выполнение ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Этапы проведения ГИА приведены в таблице.

№ п/п	Наименование этапа	Краткое содержание этапа
1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Анализ и при необходимости корректировка решений в соответствии с заданием на ВКР с учетом результатов производственных практик, оформление ВКР и графического материала, подготовка отзыва руководителя ВКР о работе обучающегося в период подготовки ВКР, рецензирование ВКР (при наличии), проверка пояснительной записки к ВКР (текста ВКР) на объем заимствования и выявление неправомерных заимствований
2	Завершение выполнения и оформление ВКР	Информационная и техническая подготовка результатов ВКР, в том числе подготовка к размещению и размещение пояснительной записки к ВКР (текста ВКР) в ЭИОС филиала, подготовка графического материала к защите ВКР
3	Процедура защиты ВКР	Доклад обучающегося по теме ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате выполнения ВКР обучающийся предоставляет оформленную и скрепленную пояснительную записку к ВКР (текст ВКР) и графический материал, а также электронную версию пояснительной записки к ВКР (текста ВКР), идентичную печатной, для размещения в электронно-библиотечной системе университета.

Пояснительная записка к ВКР (текст ВКР) представляет собой описание постановки прикладных, экспериментальных и (или) научно-исследовательских задач, решаемых обучающимся в ходе выполнения ВКР, подходов, методов, технологий, инструментов и (или) алгоритмов их решения, а также полученных результатов. Рекомендуемый объем пояснительной записки к ВКР (текста ВКР) составляет до 40-60 страниц для ВКР бакалавра.

Графический материал предназначен для наглядного представления основных результатов ВКР в ходе процедуры защиты ВКР. Графический материал может быть подготовлен в форме чертежей, схем, компьютерной презентации, комплекта иллюстрационного материала, демонстрационных образцов и др.

Перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся, утверждается приказом зам. директора по учебно-методической работе филиала и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Обучающийся выбирает одну из предложенных тем ВКР, либо по письменному заявлению самостоятельно предлагает тему ВКР с указанием обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Тема ВКР должна соответствовать направлению подготовки с учетом направленности обучения по ОП ВО.

Для подготовки ВКР за обучающимися приказом зам. директора по учебно-методической работе филиала закрепляются руководители ВКР из числа профессорско-преподавательского состава филиала. Контроль выполнения ВКР осуществляется заведующим выпускающей кафедрой.

Руководитель ВКР составляет задание обучающемуся на выполнение ВКР и календарный план подготовки ВКР, которые выдаются обучающемуся перед началом проведения преддипломной практики.

Перед выходом на процедуру защиты не позднее чем за 10 дней до объявленной приказом по филиалу даты защиты (текст ВКР проверяется на объем заимствования, в том числе содержательного, и выявление неправомерных заимствований. Доля оригинального текста должна составлять не менее 50% для ВКР бакалавра.

После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР. Обучающемуся обеспечивается возможность ознакомления с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

ВКР для бакалавриата рекомендуется сопровождать рецензией.

Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на указанную работу. Обучающемуся обеспечивается возможность ознакомления с рецензией (рецензиями) не позднее чем за 3 календарных дня до дня защиты ВКР.

При наличии апробации, публикации и (или) внедрения результатов ВКР обучающийся может предоставить соответствующие подтверждающие документы.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК. Процедура защиты проводится в соответствии со следующим порядком:

- обучающийся в течение установленного времени (не более 10 минут) делает доклад по теме ВКР, в котором отражаются полученные в ходе работы результаты;
- зачитываются отзыв руководителя ВКР о работе обучающегося в период подготовки ВКР, рецензия (при наличии), документы, подтверждающие апробацию, публикацию и (или) внедрение результатов ВКР (при наличии);

– обучающийся отвечает на замечания рецензента (рецензентов) (при наличии); – обучающийся отвечает на вопросы председателя и членов ГЭК.

Общая продолжительность процедуры защиты обучающегося не должна превышать 30 минут.

Для обучающихся из числа инвалидов и ЛОВЗ ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для оценивания результатов освоения ОП ВО при проведении ГИА используются оценочные средства, обобщенные в виде фонда оценочных средств.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания результатов освоения образовательной программы:

Обозначение	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ТВКР	Текст ВКР	Выполненная обучающимся работа, демонстрирующая уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, представляющая собой описание постановки прикладных, экспериментальных и (или) научно-исследовательских задач, решаемых обучающимся в ходе выполнения ВКР, подходов, методов, технологий, инструментов и (или) алгоритмов их решения, а также полученных результатов	Требования к выпускной квалификационной работе
ГМВКР	Графический материал к ВКР	Специально подготовленный материал, предназначенный для наглядного представления основных результатов ВКР в ходе процедуры защиты ВКР	Требования к графическому материалу
ДВКР	Доклад по ВКР	Устное изложение обучающимся основных результатов, полученных в ходе выполнения ВКР	Требования к докладу
ВКВКР	Вопросы ГЭК к ВКР	Средство, позволяющее председателю и членам государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в форме беседы выявить уровень готовности обучающегося к решению профессиональных задач по результатам выполнения ВКР и освоения ОПОП	Примерный перечень вопросов

Критерии и шкалы оценивания, применяемые при проведении контрольных мероприятий

При проведении контрольных мероприятий для оценки степени сформированности соответствующих компетенций с помощью оценочных средств применяются критерии и шкалы оценивания, приведенные в таблицах для ТВКР, ГМВКР, ДВКР и ВКВКР.

Для «ТВКР»:

Шкала оценивания	Критерии текста ВКР
Отлично	Структура и содержание ВКР в полном объеме соответствуют заданию, выданному обучающемуся, оформление пояснительной записки к ВКР (текста ВКР) соответствует нормативным требованиям. Четко сформулированы цель (цели) и задачи ВКР, в полном объеме проведен анализ состояния проблемы, полно, логично и последовательно раскрыты предлагаемые подходы, методы, технологии, инструменты и/или алгоритмы решения поставленных задач, представлены полученные результаты, выполнены проверка и подтверждение результатов работы с указанием их практического приложения и перспектив развития
Хорошо	Структура и содержание ВКР в полном объеме соответствуют заданию, выданному обучающемуся, оформление пояснительной записки к ВКР (текста ВКР) в целом соответствует нормативным требованиям. Недостаточно четко сформулированы цель (цели) и задачи ВКР, недостаточно полно проведен анализ состояния проблемы; недостаточно полно, логично и последовательно раскрыты предлагаемые подходы, методы, технологии, инструменты и/или алгоритмы решения поставленных задач; имеются отдельные недочеты при представлении полученных результатов, выполнении проверки и подтверждения результатов работы с указанием их практического приложения и перспектив развития
Удовлетворительно	Структура и содержание ВКР в основном соответствуют заданию, выданному обучающемуся, оформление пояснительной записки к ВКР (текста ВКР) в основном соответствует нормативным требованиям. Нечетко сформулированы цель (цели) и задачи ВКР, неполно и на недостаточном уровне проведен анализ состояния проблемы; неполно, недостаточно логично и последовательно раскрыты предлагаемые подходы, методы, технологии, инструменты и (или) алгоритмы решения поставленных задач, представлены полученные результаты, выполнены проверка и подтверждение результатов работы с указанием их практического приложения и перспектив развития
Неудовлетворительно	Структура и содержание ВКР не соответствуют заданию, выданному обучающемуся, оформление пояснительной записки к ВКР (текста ВКР) не соответствует нормативным требованиям. Не сформулированы цель (цели) и задачи ВКР, не проведен анализ состояния проблемы, не раскрыты предлагаемые подходы, методы, технологии, инструменты и (или) алгоритмы решения поставленных задач, не представлены полученные результаты, не выполнены проверка и подтверждение результатов работы с указанием их практического приложения и перспектив развития

Для «ГМВКР»:

Шкала оценивания	Критерии оценивания графического материала
------------------	--

Шкала оценивания	Критерии оценивания графического материала
Отлично	Графический материал полностью соответствует содержанию ВКР, последовательно и наглядно представляет цель(и) и задачи ВКР, используемые подходы, методы, технологии, инструменты и/или алгоритмы решения поставленных задач, результаты ВКР, оформление графического материала в полном объеме соответствует нормативным требованиям к оформлению
Хорошо	Графический материал в целом соответствует содержанию ВКР, имеются отдельные незначительные недочеты при представлении цели(ей) и задач ВКР, используемых подходов, методов, технологий, инструментов и/или алгоритмов решения поставленных задач, результатов ВКР, оформление графического материала в основном соответствует нормативным требованиям к оформлению
Удовлетворительно	Графический материал соответствует содержанию ВКР, имеются значительные недочеты при представлении цели(ей) и задач ВКР, используемых подходов, методов, технологий, инструментов и/или алгоритмов решения поставленных задач, результатов ВКР, имеются значительные отклонения при оформлении графического материала от нормативных требований
Неудовлетворительно	Графический материал не соответствует содержанию ВКР, не представлены цель(и) и задачи ВКР, используемые подходы, методы, технологии, инструменты и/или алгоритмы решения поставленных задач, результаты ВКР, имеются нарушения нормативных требований при оформлении графического материала

Для «ДВКР»:

Шкала оценивания	Критерии оценивания доклада
Отлично	Обучающийся дал развернутое обоснование актуальности темы, четко перечислил цели и задачи ВКР, представил результаты проведенного обоснованного анализа использованных источников, продемонстрировал отличные знания нормативных документов по теме ВКР, привел аргументированное обоснование используемых методов решения задач, четко и последовательно изложил основные результаты работы, показал логичность в изложении материала, полное соответствие полученных результатов задачам ВКР, значимости для практики и(или) науки полученных автором результатов, доступно и достаточно для понимания проблемы изложил материал, обосновал выводы и обобщения, соблюдал установленный регламент, активно использовал графический материал
Хорошо	Обучающийся дал краткое обоснование актуальности темы, нечетко перечислил цели и задачи ВКР, недостаточно полно представил результаты проведенного обоснованного анализа использованных источников, продемонстрировал хорошие знания нормативных документов по теме ВКР, недостаточно аргументировано привел обоснование используемых методов решения задач, нечетко изложил основные результаты работы, в основном показал логичность в изложении материала, соответствие полученных результатов задачам ВКР, значимость для практики и(или) науки полученных автором результатов, доступно для понимания проблемы изложил материал, обосновал выводы и обобщения, соблюдал установленный регламент, использовал графический материал

Шкала оценивания	Критерии оценивания доклада
Удовлетворительно	Обучающийся неполно обосновал актуальность темы, нечетко перечислил цели и задачи ВКР, неполно представил результаты проведенного обоснованного анализа использованных источников, продемонстрировал посредственные знания нормативных документов по теме ВКР, дал плохое обоснование используемых методов решения задач, нечетко изложил основные результаты работы, не продемонстрировал логичности в изложении материала, плохо аргументировал соответствие полученных результатов задачам ВКР, недостаточно показал значимость для практики и(или) науки полученных автором результатов, недостаточно доступно для понимания проблемы изложил материал, плохо обосновал выводы и обобщения, в основном соблюдал установленный регламент, неполно использовал графический материал
Неудовлетворительно	Обучающийся не обосновал актуальность темы, не перечислил цели и задачи ВКР, не представил результаты проведенного обоснованного анализа использованных источников, не продемонстрировал знаний нормативных документов по теме ВКР, не дал обоснование используемых методов решения задач, не изложил основные результаты работы, не продемонстрировал логичности в изложении материала, не аргументировал соответствие полученных результатов задачам ВКР, не показал значимость для практики и(или) науки полученных автором результатов, недоступно для понимания проблемы изложил материал, не обосновал выводы и обобщения, не соблюдал установленный регламент, не использовал графический материал

Для «ВКВКР»:

Шкала оценивания	Критерии оценивания ответов на вопросы
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует глубокое понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания для решения практических задач, привести необходимые примеры, в том числе составленные самостоятельно. Дает четкие и развернутые ответы на дополнительные уточняющие вопросы. При ответе на вопросы активно использует графический материал
Хорошо	Обучающийся полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Дает недостаточно четкие и полные ответы на дополнительные уточняющие вопросы. При ответе на вопросы в основном использует графический материал
Удовлетворительно	Обучающийся нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, в основном соблюдает установленный регламент. Неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности. Дает неполные ответы на дополнительные уточняющие вопросы. При ответе на вопросы почти не использует графический

Шкала оценивания	Критерии оценивания ответов на вопросы
	материал
Неудовлетворительно	Обучающийся непоследовательно излагает основные результаты работы, не соблюдает установленный регламент. Не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы, демонстрирует недостаточные знания, неспособность применить их для решения практических задач. Не дает ответы на дополнительные и уточняющие вопросы. При ответе на вопросы не использует графический материал.

По результатам защиты ВКР выставляется среднеарифметическая оценка по критериям ТВКР, ГМВКР, ДВКР и ВКВКР в соответствии с приведенными критериями по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение обучающимся ГИА.

Оценочное средство: текст ВКР бакалавра

Требования к тексту ВКР бакалавра

Рекомендуемая структура ВКР бакалавра содержит следующие элементы:

- титульный лист (оформляется по выданному на кафедре образцу, подписывается по выполнению студентом, руководителем и заведующим кафедрой) (рекомендуемый образец титульного листа приведен в приложении Ж.1 к настоящей ПГИА);
- аннотация (подписывается студентом и руководителем);
- содержание (должно включать в том числе и приложения);
- введение;
- основная часть (3-4 раздела или главы);
- заключение;
- список использованных источников (по тексту делаются ссылки сквозного типа [1], [2], [3] и т.д. на использованную литературу, Интернет-источники);
- приложения;
- задание на бакалаврскую работу (подписывается при его выдаче студентом, руководителем и заведующим кафедрой) (рекомендуемый образец бланка задания на бакалаврскую работу приведен в приложении Ж.2 к настоящей ПГИА).

При оформлении ВКР следует придерживаться ГОСТ 7.32-2017.

Требуемый объем бакалаврской работы составляет 40-60 страниц текста компьютерного набора 14-м шрифтом гарнитуры Times New Roman с интервалом от 1 до 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. В общий объем работы входят таблицы и иллюстрации – рисунки. Табличная информация, подрисуночные надписи, материалы приложений могут быть выполнены меньшим шрифтом, например, 12-м или 10-м гарнитурой Times New Roman. Рисунки форматируются по центру страницы, формулы – по левому краю с абзацным отступом, соответствующим отступу первой строки абзаца по тексту – 1,25. Приложения не входят в требуемый объем работы. Объем приложений не ограничен.

Аннотация объемом до 0,5 стр. включает библиографическое описание работы (ф.и.о. автора, название, количество страниц, иллюстраций, таблиц, приложений, год выполнения работы) и краткую информацию о ее содержании. Аннотацию располагают на второй странице, отформатировав по центру относительно высоты страницы.

Содержание включает введение (аннотация не входит в содержание), наименование всех глав-разделов, подразделов, заключение, список использованных источников, наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

Во введении должны быть отражены современное состояние и актуальность темы ВКР, определены объект и предмет исследования, сформулирована цель и задачи работы. Объем введения составляет, как правило, не более 3-4 страниц.

Основная часть бакалаврской работы состоит из трех-четырех глав (разделов) (название главы набирается 14-м полужирным шрифтом Times New Roman **ЗАГЛАВНЫМИ** буквами (1, 2, 3 и т.д. – к примеру, **1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРИМЕНЯЕМЫХ РЕШЕНИЙ**), форматируется название главы (раздела) по ширине. Каждая глава-раздел делится на подразделы (1.1, 1.2, 1.3..., 2.1, 2.2 и т.п.), название которых набираемых строчными буквами (например, **1.2. Расчет и выбор элементов силового преобразователя**). Форматируется название подраздела по левому краю с абзацным отступом 1,25. Глава (раздел) всегда начинается с новой страницы. После наименование глав (разделов) и подразделов делается отступ в один не интервал. Более мелкое разделение внутри подразделов 1.1.1, 1.1.2 и т.д. не рекомендуется. Названия разделов и подразделов должны быть сформулированы, по возможности, кратко и отражать их содержание. Названия подразделов не должны повторять названия разделов, а названия разделов не должны повторять название ВКР.

В структуре названий разделов и подразделов вначале содержатся обязательные словосочетания, требуемые в соответствии со структурой бакалаврской работы, а далее словосочетания, относящиеся к конкретной предметной области, рассматриваемой в работе.

После каждой главы (раздела) делаются промежуточные выводы, с оформлением их в виде последнего подраздела соответствующей главы, например, **2.5. Выводы по главе 2**.

Выводы во всех разделах должны содержать краткий итог проделанной работы, основные результаты и предполагаемые направления дальнейших исследований. В технических ВКР, это, как правило, промежуточные выводы по соответствию полученных результатов требованиям технического задания, выраженные в конкретных цифрах. В выводах применяются, например, тезисы типа «средствами компьютерного моделирования проверено и получено быстроедействие системы 0,05 с, что удовлетворяет техническому требованию к динамическим режимам системы – быстроедействие должно составлять не более 0,1 с».

В заключении автор кратко приводит полученные результаты, наиболее главные итоги, как правило, также в числовом выражении, и важные выводы и рекомендации по всей работе. В заключении не приводятся новые выводы и положения, которых нет ранее в ВКР. Объем заключения составляет, как правило, 1-2 страницы.

После заключения приводится список использованных источников информации. Он составляется в порядке появления ссылок на него по тексту – сквозная нумерация. Список использованных источников должен содержать достаточное количество современных источников (как правило, изданий не старше 10 лет). В качестве источников могут выступать самые разные ресурсы – учебники, учебные пособия, журнальные статьи, Интернет-ресурсы и т.д. Список использованных источников оформляется в соответствии с ГОСТ 7.05.2008 «Справки по оформлению списка литературы», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления». Пример оформления позиций в списке использованных источников, включая Интернет-источники:

- на книгу:

1. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. – 632 с.

- на статью из журнала:

2. Кузнецов Л.А. Системное представление финансово-хозяйственной деятельности предприятия // Проблемы управления. – 2003. – № 3. – С. 39 – 48.

- на статью из сборника:

3. Абашкина Е.О. Рынок труда и уровень жизни населения России: нелинейные методы анализа и прогнозирования // Информация и экономика: теория, модели, технологии: Сб. науч. тр. – Барнаул, 2002. – С. 80 – 111.

- на материалы из Интернета, в том числе полученные с помощью сервисов электронных библиотечных систем - ЭБС:

4. Данилов, П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.А. Барышников, В.В. Рожков ; Национальный исследовательский университет “МЭИ” в г. Смоленске. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 416 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480141> (дата обращения: 10.01.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9457-2. – DOI 10.23681/480141. – Текст : электронный.

5. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника : монография / В.И. Мелешин. - М. : Техносфера, 2005. - 628 с. : ил. - (Мир электроники). - ISBN 5-94836-051-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273791>. (дата обращения 12.04.2020).

6. Полупроводниковые приборы: учебник для вузов. /В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. 9-е изд. - М.: Лань, 2009. (ЭБС Лань). Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=300. (дата обращения 12.04.2020).

7. <http://www.nlr.ru/lawcrnter/izd/index.html>. Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. (дата обращения: 18.01.2020).

В приложение к ВКР выносятся объемные табличные, графические, расчетные или иные материалы, которые имеют вспомогательное и справочное значение для достижения цели работы. В него также могут быть вынесены исходная информация, вспомогательные расчеты, тексты компьютерных программ, моделей, их экранные формы и прочее.

Последним листом ВКР является задание на бакалаврскую работу.

Оценочное средство: графический материал

Требования к графическому материалу

Графический материал может быть подготовлен в форме чертежей, схем, комплекта иллюстрационного материала в виде слайдов компьютерной верстки, демонстрационных образцов и др.

Требования к форме и перечню графического материала указываются в задании на выполнение ВКР.

Рекомендуемый объем графического материала к защите – число чертежей, слайдов и т.п. устанавливаются выпускающей кафедрой.

Оценочное средство: доклад

Требования к докладу

Доклад обучающегося по теме ВКР должен отражать актуальность, цель (цели) и задачи работы, описание и обоснование используемых подходов, методов, технологий, инструментов и (или) алгоритмов решения поставленных задач, изложение этапов решения задач, краткое описание полученных результатов, выводы по итогам промежуточных этапов и по работе в целом, перспективы развития исследований (при их наличии в работе) по данной теме.

Рекомендуемая продолжительность доклада не более 5-7 минут.

Оценочное средство: вопросы ГЭК

Примерный перечень вопросов на заседании ГЭК

1. Что демонстрирует представленная структурно-кинематическая схема промышленного робота?
2. Каким образом был осуществлен выбор и по каким критериям проверен примененный электродвигатель?
3. По каким соображениям был выбран применяемый редуктор? Почему выбор пал на редуктор именно такого типа?
4. Как Вы проектировали силовую схему применяемой системы электропривода робота, как осуществлялся расчет и выбор его элементов?
5. Для чего в силовой схеме использованы снабберные цепи параллельно каждому силовому ключу?
6. Какую роль выполняет трансформатор в силовой схеме?
7. Поясните последовательно выполнение каждого технологического требования к проектируемой Вами системе электропривода промышленного робота.
8. Из каких соображений выполнялся синтез регуляторов различных параметров в системе автоматического регулирования в проектируемом Вами варианте привода промышленного робота?
9. В чем отличие переносных и ориентирующих степеней подвижности промышленного робота.
10. Каким образом обеспечена требуемая точность позиционирования схвата промышленного робота, требуемая точность отработки заданной траектории перемещения характерной точки схвата робота?

Итоговая оценка по результатам ГИА выставляется председателем ГЭК и каждым членом ГЭК, участвующими в заседании ГЭК, с учетом указанных оценочных средств и приведенных критериев оценивания, в сводный лист.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

Основная литература.

1. Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев, В.П. Попов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 486 с. – (Библиотека инженера). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117812> (дата обращения: 14.03.2019). – ISBN 978-5-91359-013-8. – Текст : электронный.

2. Данилов, П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.А. Барышников, В.В. Рожков ; Национальный исследовательский университет “МЭИ” в г. Смоленске. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 416 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480141> (дата обращения: 14.03.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9457-2. – DOI 10.23681/480141. – Текст : электронный.

Дополнительная литература.

1. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие : [16+] / Г.М. Симаков, А.М. Бородин, Д.А. Котин, Ю.В. Панкрац ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575242> (дата обращения: 14.03.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2989-1. – Текст : электронный.

Иные источники (профессиональные справочники, ГОСТы, руководящие документы и т.п.).

ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ГИА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (далее – обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– проведение государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);

– пользование необходимыми обучающимся с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа в аудитории, где проводятся государственные аттестационные испытания, туалетные и другие помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность защиты ВКР может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

– продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

для слепых:

- вопросы задаются при использовании компьютерной техники со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

для слабовидящих:

- вопросы на защите ВКР дублируются на мониторе компьютера и оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию, выраженному в форме заявления защита ВКР проводится в письменной форме с выдачей перечня вопросов обучающемуся до защиты ВКР;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций):

- заседание ГЭК проводится в необходимой таким лицам аудитории с широкими проходами.

Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении ГИА с указанием индивидуальных особенностей.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Учебном управлении филиала). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на ГИА, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности защиты ВКР.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Для проведения процедуры подготовки к процедуре защиты ВКР необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- рабочее место, содержащее: персональный компьютер, принтер; возможность выхода в сеть Интернет для поиска информации по профильным сайтам и порталам; помещения для самостоятельной работы; учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Профессиональная база данных. Инженерное образование [Электронный ресурс]: Образовательный портал. Каталог интернет - ресурсов (общепрофессиональные и специальные); Методический кабинет; Электронный журнал "Инженерное образование" .- Режим доступа : www.techno.edu.ru .- Загл. с экрана.

2. Профессиональная база данных. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : Электронная научная библиотека открытого доступа. Каталог статей, научных изданий. Читать онлайн или скачивать в PDF-формате .- Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/> .- Загл. с экрана.

3. Профессиональные базы данных. Лекториум [Электронный ресурс] : Академический образовательный проект. Онлайн-курсы, видеолекции. Доступно более 4 000 часов видеоматериалов : для школьников, абитуриентов и студентов . - Режим доступа : <https://www.lektorium.tv/> .- Загл. с экрана.

Взаимодействие преподавателя и студента во время подготовки к процедуре защиты ВКР осуществляется в контактной форме, а также посредством мультимедийных и телекоммуникационных технологий, используемых в ЭИОС филиала.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

«Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске

Кафедра: **Электромеханические системы**

Направление **13.03.02 Электроэнергетика и электро-**

подготовки: **техника**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА**

Профиль: **Робототехника в электромеханических
системах**

Тема:

Студент

Фамилия И.О.

группа

подпись

Руководитель

уч. степень, должность

Фамилия И.О.

подпись

Консультант по

подразделу «Общие
вопросы организации
безопасного
производства»

уч. степень, должность

Фамилия И.О.

подпись

Заведующий кафедрой
ЭМС

уч. степень, звание

подпись

Фамилия И.О.

г. Смоленск

20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске**

Кафедра: Электромеханические системы

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
БАКАЛАВРА**

по направлению подготовки **13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника**
профиль подготовки: **Робототехника в электромеханических системах**

Тема: _____

Студент _____
Фамилия И.О. группа подпись

Руководитель _____
уч. степень, должность Фамилия И.О. подпись

Консультант по
подразделу «Общие
вопросы организации
безопасного произ-
водства» _____
уч. степень, должность Фамилия И.О. подпись

Задание утверждаю

Зав. кафедрой ЭМС _____
уч. степень, звание подпись Фамилия И.О.

Дата _____

г. Смоленск

20__ г.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10