

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2020

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?
id=7A8C5BB149DD17A1EAD52C15E3ED4F47](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=7A8C5BB149DD17A1EAD52C15E3ED4F47)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Новосибирск 2020

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №147 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50476)

Программа разработана кафедрой электротехнических комплексов

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Н.И. Щуров

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор Н.И. Щуров

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 5 от 31.08.2020 г.

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №147 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50476)

Программу разработал:

д.т.н., профессор Н.И. Щуров _____

Программа обсуждена на заседании кафедры электротехнических комплексов, протокол заседания кафедры №04 от 30.08.2020 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Н.И. Щуров _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор Н.И. Щуров _____

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 05 от 31.08.2020 г.

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта) включает подготовку к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	+
	УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	+
	УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач	+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы	+
	УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	+
	УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	+
	УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	+

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ВКР
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций	+
	УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	+
	УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	+
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		
	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	+
	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	+
	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	+
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	+
	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	+
	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	+
ПК-1.В/ПР Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности		
	ПК-1.В/ПР.1 Умеет находить компромиссные решения	+

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ВКР
	ПК-1.В/ПР.2 Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	+
	ПК-1.В/ПР.3 Способен планировать этапы реализации проекта	+
ПК-2.В/ПР Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований		
	ПК-2.В/ПР.1 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности	+
	ПК-2.В/ПР.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	+
	ПК-2.В/ПР.3 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности	+
ПК-3.В/ТЕ Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья в области электротранспортных комплексов		
	ПК-3.В/ТЕ.1 Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья	+
	ПК-3.В/ТЕ.2 Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	+
	ПК-3.В/ТЕ.3 Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	+
ПК-4.В/ТЕ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-4.В/ТЕ.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+
	ПК-4.В/ТЕ.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+

2 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

2.1 Содержание выпускной квалификационной работы

2.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и иностранном языках),
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

2.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

2.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

2.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

2.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

3.1 Основные источники

1. Порсев Е.Г. Магистерская диссертация : [учеб. пособие] / Е.Г. Порсев. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. – 42 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=702726.
2. Бирюков В. В. Автоматизированный тяговый электропривод : [учебник] / В. В. Бирюков. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. – 322 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=712033.
3. Бирюков В. В. Автономный электрический транспорт : учебник / В. В. Бирюков. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 302 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=710354.
4. Бирюков В. В. Импульсные системы управления транспортными средствами. [В 2 ч.] . Ч. 1 : учебник / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – 211 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=710267.
5. Бирюков В. В. Импульсные системы управления транспортными средствами. [В 2 ч.]. Ч. 2 : учебник / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – 208 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=700966.
6. Тяговый электрический привод: учеб. пособие / В.В. Бирюков, Е.Г. Порсев. – 2-е изд. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – 314 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=708428.
7. Энергоэффективный тяговый привод городского безрельсового транспорта: учебное пособие / М.В. Ярославцев, Н.И. Щуров, В.Н. Аносов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 136 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=704535.

8. Сопов В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе: учебник / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 728 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=705347.

3.2 Дополнительные источники

1. Энергосберегающие технологии на подвижном составе электрического транспорта: монография / Н.И. Щуров, Д.Л. Калужский, В.В. Бирюков и др.; сост. В.В. Бирюков. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 190 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=775582.
2. Бирюков В. В. Энергетические аспекты функционирования транспортных систем: монография / В. В. Бирюков. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 264 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=704803.
3. Щуров Н. И. Синтез и анализ многофазных вентильных преобразователей: монография / Н. И. Щуров, С. В. Мятёж. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 202 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=714823
4. Сопов В. И. Электрические нагрузки систем тягового электроснабжения : монография / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 171 с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=702719.
5. Диагностика и надёжность электромеханических систем транспортного комплекса: учеб. пособие / М.В. Калугин, В.В. Бирюков; под общей редакцией В.В. Бирюкова. –Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. –236с. – Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=706037.

3.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040.
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042.

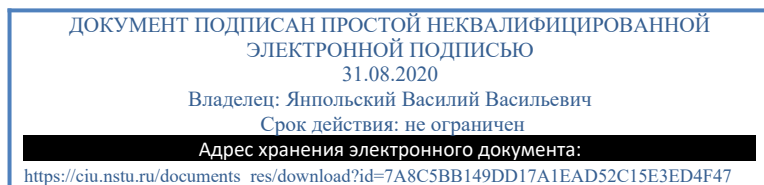
3.4 Интернет-источники

1. Электротехника / Научный журнал. – Режим доступа: <http://www.znack93.ru/index.php/zhurnal-elektrotehnika>.
2. Транспорт: наука, техника, управление / Научный журнал. – Режим доступа: <http://www.viniti.ru/products/publications/pub-12187>.
3. Электричество / Научный журнал. – Режим доступа: <https://etr1880.mpei.ru/index.php/electricity>.
4. E-library, Российский индекс научного цитирования. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru>.
5. SCOPUS, наукометрическая система. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>.
6. Web of Science, наукометрическая система. – Режим доступа: <https://apps.webofknowledge.com>.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Новосибирск 2020

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Реферат, Аналитический обзор литературы
	УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	Реферат, Аналитический обзор литературы, Список использованных источников
	УК-4.3 Использует современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Защита ВКР
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций	Введение
	УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	Аналитический обзор литературы
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Задание на ВКР, Содержание, Введение
	УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Введение, Заключение
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		
	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Введение

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	Введение, Содержание
	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Аналитический обзор литературы, Исследовательская (проектная) часть
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	Исследовательская (проектная) часть, Заключение
	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	Защита ВКР
ПК-1.В/ПР Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности		
	ПК-1.В/ПР.1 Умеет находить компромиссные решения	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-1.В/ПР.2 Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-1.В/ПР.3 Способен планировать этапы реализации проекта	Введение, Подготовка доклада
ПК-2.В/ПР Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований		
	ПК-2.В/ПР.1 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности	Исследовательская (проектная) часть

	ПК-2.В/ПР.2Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	Исследовательская (проектная) часть
--	--	--

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
	ПК-2.В/ПР.3Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности	Исследовательская (проектная) часть
ПК-3.В/ТЕ Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья в области электротранспортных комплексов		
	ПК-3.В/ТЕ.1Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-3.В/ТЕ.2Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Аналитический обзор литературы, Исследовательская (проектная) часть
	ПК-3.В/ТЕ.3Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Аналитический обзор литературы, Исследовательская (проектная) часть
ПК-4.В/ТЕСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-4.В/ТЕ.1Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Введение, Аналитический обзор литературы
	ПК-4.В/ТЕ.2Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Исследовательская (проектная) часть

1.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и иностранном языках),
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,

- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

1.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

1.3.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 1.4.

1.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

1.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 1.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности и компетенций	Диапазон баллов
– ВКР носит самостоятельный характер; – актуальность темы обоснована; – результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; – представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; – защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; – ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; – структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; – ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; – оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.	Продвинутый	87-100
– ВКР носит самостоятельный характер; – актуальность темы обоснована; – результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; – представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; – защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; – ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; – структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; – ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; – оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю.	Базовый	73-86

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности и компетенций	Диапазон баллов
– ВКР носит самостоятельный характер; – актуальность темы обоснована; – результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; – представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; – защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; – ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; – структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; – ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; – оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю.	Пороговый	50-72
– ВКР носит не самостоятельный характер; – актуальность темы не обоснована; – результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; – представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; – защита сопровождается презентацией; – ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; – ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; – ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и (или) рецензию рецензента; – минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-50

Составитель _____ Н.И. Щуров
(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.