

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок  
Кафедра электротехнических комплексов  
Кафедра Автоматизированных электротехнологических установок  
Кафедра электромеханики



“УТВЕРЖДАЮ”  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
11/01/17 2017 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 03.09.15 №955 (зарегистрирован Минюстом России 25.09.15, регистрационный №39014)

Программу разработал:

д.т.н., доцент В.Н. Аносов

 \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании

кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017 г.

кафедры электротехнических комплексов, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017 г.

кафедры Автоматизированных электротехнологических установок, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017 г.

кафедры электромеханики, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.Н. Аносов

 \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор Н.И. Щуров

 \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор А.И. Алиферов

 \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор А.Ф. Шевченко

 \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент В.Н. Аносов

 \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017 г.

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер

 \_\_\_\_\_

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии) включает выпускную квалификационную работу (ВКР).

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

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		+
ОПК.2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		+
ОПК.3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей		+
ПК.1	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике		+
ПК.2	способность обрабатывать результаты экспериментов		+
ПК.3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая		+

	различные технические и экологические требования		
<b>ПК.5</b>	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		+
<b>ПК.6</b>	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		+
<b>ПК.7</b>	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике		+
<b>ПК.8</b>	способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса		+
<b>ПК.9</b>	способность составлять и оформлять типовую техническую документацию		+

## **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 английском (немецком) языках),
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- раздел по производственной безопасности,
- 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 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

## **3 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

### **3.1 Основные источники**

1. Основы электрического транспорта: учебник для вузов по специальности "Электрический транспорт" направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / [М. А. Слепцов и др.]; под общ. ред. М. А. Слепцова. - М.: Academia, 2006

2. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины. В 2 т.. Т. 2 : учебник для вузов / А. В. Иванов-Смоленский. - Москва, 2006. - 531, [1] с. : ил.
3. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины. В 2 т.. Т. 1 : учебник для вузов / А. В. Иванов-Смоленский. - Москва, 2006. - 651, [1] с. : ил.
4. Электротехнологические установки и системы. Теплопередача в электротехнологии. Упражнения и задачи: учебное пособие для вузов по специальности 140605 "Электротехнологические установки и системы", направления подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / [В. С. Чередниченко и др.] ; под ред. В. С. Чередниченко, А. И. Алиферова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 570 с.
5. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Г.Г. Соколовский. – М., 2006. – 264, [1] с.: ил.

### 3.2 Дополнительные источники

1. Теория электрической тяги: Учебное пособие / Н. И. Щуров; Новосиб. гос. техн. ун-т.: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004
2. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе: [учебник для вузов по направлению подготовки 140400 - "Энергетика и электротехника" модуль "Электротехника"] / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013.
3. Энергетические аспекты функционирования транспортных систем: [монография] / В. В. Бирюков. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.
4. Копылов И. П. Электрические машины : учебник для электромех. и электроэнерг. специальностей вузов / И. П. Копылов. - М., 2004. - 607 с. : ил.
5. Беспалов В. Я. Электрические машины : [учебное пособие по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - Москва, 2010. - 312, [1] с. : ил., табл.
6. Современные энергосберегающие электротехнологии: Учебное пособие для вузов/ Ю.И.Блинов, А.С.Васильев, В.С.Чередниченко и др.- СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2000. - 564 с.
7. Панкратов В.В. Автоматическое управление электроприводами. Ч.1: [учебное пособие для ФМА по направлению 140400 - "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов"] / В.В. Панкратов; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 198, [1] с.: ил.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000180765](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180765).
8. Панкратов В.В. Избранные разделы теории автоматического управления: [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства"] / В.В. Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. – Новосибирск, 2011. – 222 с.: ил.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000161733](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161733).

### 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]
2. Электрические машины. Машины постоянного тока : учебное пособие / [А. Ф. Шевченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000218138](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218138)
3. Путинцев Н.Н. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие / Н.Н. Путинцев, А.М. Бородин, В.Т. Сысенко; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – 78, [1] с.: ил., табл.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000200480](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200480).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок  
Кафедра электротехнических комплексов  
Кафедра Автоматизированных электротехнологических установок  
Кафедра электромеханики



“УТВЕРЖДАЮ”  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

## 1 Паспорт выпускной квалификационной работы

### 1.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

<b>Коды компетенций</b>	<b>Показатели сформированности</b>	<b>Разделы и этапы ВКР</b>
<b>ОК.1</b>	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	<b>Введение, Процедура защиты</b>
<b>ОК.2</b>	уметь анализировать достижения научно-технического прогресса и их влияние на историческое развитие общества	<b>Введение, аналитический обзор литературы</b>
<b>ОК.3</b>	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	<b>экономическая часть</b>
<b>ОК.4</b>	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности	<b>Введение, Список использованных источников</b>
<b>ОК.5</b>	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	<b>реферат (отдельно на русском и иностранном языках)</b>
<b>ОК.6</b>	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде	<b>экономическая часть</b>
<b>ОК.7</b>	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	<b>Заключение</b>
<b>ОК.8</b>	знать последствия отклонения от здорового образа жизни	<b>раздел по производственной безопасности</b>
<b>ОК.9</b>	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	<b>раздел по производственной безопасности</b>
<b>ОПК.1</b>	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	<b>аналитический обзор литературы</b>
<b>ОПК.2</b>	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем	<b>исследовательская (проектная) часть</b>
<b>ОПК.3</b>	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования	<b>исследовательская (проектная) часть</b>
<b>ПК.1</b>	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса	<b>исследовательская (проектная) часть</b>
<b>ПК.2</b>	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов	<b>исследовательская (проектная) часть</b>

<b>ПК.3</b>	уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании	<b>исследовательская (проектная) часть</b>
<b>ПК.5</b>	уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок	<b>аналитический обзор литературы</b>
<b>ПК.6</b>	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках	<b>исследовательская (проектная) часть</b>
<b>ПК.7</b>	знать основные элементы и устройства электротехнических систем и принципы их расчета	<b>исследовательская (проектная) часть</b>
<b>ПК.8</b>	знать основные единицы и методы измерения электрических величин	<b>исследовательская (проектная) часть</b>
<b>ПК.9</b>	знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов	<b>Общая структура ВКР</b>

## **1.2 Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и английском (немецком) языках),
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- раздел по производственной безопасности,
- 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 оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

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 компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает всем предъявляемым требованиям</li> <li>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов недостаточно полная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования раскрыта недостаточно полно</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух замечаний</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования не раскрыта</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость</li> </ul>	Ниже порогового	0-50

<p>работы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>		
---	--	--

Составитель \_\_\_\_\_ В.Н. Аносов  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.