

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

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Автоматизированные электротехнологические комплексы

Квалификация - Бакалавр

Факультет мехатроники и автоматизации

Новосибирск 2015

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

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Программа ГИА разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа ГИА обсуждена на заседании кафедры АЭТУ,
протокол заседания кафедры № 07/15 от 02.10.2015

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 8 от 02.10.15

Программу разработал:
Доцент кафедры АЭТУ Горева Л.П.



Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.



Ответственный за образовательную программу:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.



Государственная итоговая аттестация по направлению/специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

1. Обобщенная структура ГИА

Коды			
ОК.1	Компетенции	Г.Э.	ВКР
ОК.2	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.3	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.4	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.5	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.6	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.7	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.8	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.9	способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОПК.1	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.2	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.3	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		+
ПК.1	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	+	
ПК.3	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике		+
ПК.4	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	+	
ПК.5	способностью проводить обоснование проектных решений		+
ПК.6	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	+	
ПК.7	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		+
ПК.8	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	+	
ПК.9	способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса		+

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями Временного положения о государственной итоговой аттестации выпускников Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по основным образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования от 28.05.2014 г. (будет переутверждено).

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. Структура и содержание ГИА

2.1. Структура и содержание государственного междисциплинарного экзамена

Государственный междисциплинарный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

Государственный экзамен носит комплексный междисциплинарный характер, ориентирован на выявление целостной системы компетенций выпускника, в том числе, определенных соответствующим видом профессиональной деятельности.

Материал, выносимый на государственный междисциплинарный экзамен, включает в себя следующие дисциплины:

Электротехнологические установки и системы

Механизмы и приводы электротехнологических установок

Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок

Структура контролирующих материалов государственного междисциплинарного экзамена приведена в Фонде оценочных средств ГИА.

2.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа бакалавра выполняется в форме бакалаврской работы.

Тематика и требования к содержанию выпускных квалификационных работ определяется выпускающей кафедрой. Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС, и соответствует реальным практическим задачам в области различных видов электротехнологической техники: установок резистивного, индукционного, дугового и других видов электронагрева. Темы ВКР утверждаются приказом по университету.

Структура и критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

3. Порядок организации ГИА

3.1 Порядок организации ГЭ

Государственный междисциплинарный экзамен проводится очно в письменной форме по билетам, структура которых и критерии оценки приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией в сроки, определенные соответствующим календарным графиком.

3.2. Порядок организации представления выпускной квалификационной работы

Условием допуска к защите является положительная оценка за государственный экзамен и предварительное представление выпускной квалификационной работы в соответствии с утвержденным графиком. Защита выпускной квалификационной работы проводится очно на заседании ГЭК в соответствии с календарным графиком.

Процедура защиты включает:

- устное сообщение автора работы;
- вопросы членов ГЭК;
- выступление научного руководителя;
- выступление рецензента или оглашение рецензии;
- возможные дискуссионные выступления членов ГЭК;
- закрытое обсуждение членами ГЭК результатов сообщения и вынесение решения в форме оценки.

Членами ГЭК оцениваются полнота доклада при защите, соответствие работы представленным требованиям, ответы на вопросы комиссии.

Критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

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

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок



«УТВЕРЖДАЮ»
ДЕКАН ФМА
д.т.н. Щуров Н. И.
2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Автоматизированные электротехнологические комплексы

Факультет мехатроники и автоматизации

Новосибирск 2015

Критерии оценки сформированности компетенций

Шифр компетенции	Вопросы Г.Э.	Признак сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК.3	Блок 1	умеет рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	0	1-2	3-4	5-8
ПК.3	Блок 2	знать электрооборудование систем электро-снабжения электротехнологических установок	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	Блок 3	знать технические, технико-экономические и эксплуатационные характеристики электротехнологических установок	0	1-2	3-4	5-8
ПК.7	Блок 1	уметь определять основные параметры электротехнологических установок	0	1-2	3-4	5-8

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Материал, выносимый на государственный междисциплинарный экзамен, включает в себя следующие дисциплины:

Электротехнологические установки и системы

Механизмы и приводы электротехнологических установок

Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок

В билет для госэкзамена входит 3 вопроса – по одному из каждой дисциплины. За ответ на каждый из них студент может получить по 29 - 33 балла при проявленных знаниях на продвинутом уровне, 24 – 28 баллов – на базовом уровне и 16 – 23 балла – на пороговом уровне.

Блок 1 - Электротехнологические установки и системы

1. Теплотехнически тонкие и массивные изделия. Степень массивности.
2. Графики нагрева массивной загрузки в ЭПС периодического и непрерывного действия.
3. «Идеальный нагреватель» и реальный нагреватель.
4. Обосновать тип и конструктивную схему и составить тепловой баланс электропечи для нагрева под нормализацию стальных труб. Температура нормализации 850 °С.
5. Влияние химического состава атмосферы рабочей камеры футерованной печи на величину ее мощности холостого хода
6. Механизм выхода из строя металлических нагревателей, выполненных из сплавов сопротивления, при их рабочей температуре, близкой к рекомендуемой либо максимально допустимой.
7. Эффективность работы футеровки. Выбор оптимальных параметров футеровки
8. Влияние технологического процесса нагрева садки на составляющие статьи энергетического баланса электропечи сопротивления
9. Обосновать тип и конструктивную схему и составить тепловой баланс электропечи для нагрева стальных слябов до температуры 1050°С под механическую обработку давлением.
10. На примере электропечи сопротивления, индукционной тигельной, индукционной канальной обоснуйте выбор граничных условий при расчете тепловых потерь через футеровку.

11. Функции $F_{\text{опл}}$ и $G_{\text{опл}}$. Физический смысл, графики. При расчете каких электрических и геометрических параметров плавильных печей (ИКП или ИТП) используется функция $F_{\text{опл}}$?
12. Функции $F_{\text{оц}}$ и $G_{\text{оц}}$. Физический смысл, графики. При расчете каких электрических и параметров плавильных печей используется функции $F_{\text{оц}}$ и $G_{\text{оц}}$?
13. Циркуляция расплава в индукционных тигельных печах.
14. Циркуляция расплава в индукционных канальных печах.
15. Почему индукционные канальные печи выполняются на частоту тока 50 Гц, а тигельные - на частоту 50÷8000 Гц?
16. В каких индукционных плавильных печах, канальных или тигельных $\cos\phi$ выше, тепловой КПД выше и почему?
17. Электрический КПД системы индуктор-металлическая плита. Зависимость электрического КПД от геометрических размеров и физических свойств загрузки
18. Электрический КПД системы индуктор – сплошной металлический цилиндр. Зависимость электрического КПД от геометрических размеров и физических свойств загрузки
19. Условие выбора оптимальной частоты тока индуктора в тигельной печи.
20. Влияние процесса нагрева садки на электрические характеристики системы индуктор-загрузка.

Блок 2 - Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок

1. Особенности печей сопротивления как потребителей электроэнергии.
2. Особенности индукционных печей как потребителей электроэнергии.
3. Особенности дуговых печей как потребителей электроэнергии.
4. Трансформаторы тока (ТА) и напряжения (TV). Назначение. Исполнения. Обозначения. Классы точности и нагрузка вторичных обмоток. Схемы соединения вторичных обмоток: “звезда”, “неполная звезда”. Включение ТА в цепь без нагрузки. Встраиваемые ТА.
5. Активная, реактивная, полная мощности. Компенсация реактивной мощности. Компенсирующие устройства для реактивных нагрузок, применяемые на промышленных предприятиях.
6. Компенсация реактивной мощности. Поперечная и продольная компенсации реактивной мощности.
7. Трансформаторные и преобразовательные подстанции.
8. Электрические нагрузки и их графики. Показатели графиков электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок с помощью расчетных коэффициентов.
9. Категории надёжности электроснабжения. Способы повышения надёжности электроснабжения. Качество электрической энергии. Способы повышения качества напряжения.
10. Общие сведения по релейной защите. Конструкции и типы реле, применяемые в ЭТУ.
11. Релейная защита для трансформаторов. Релейная защита для воздушных и кабельных линий. Блокировки в ЭТУ.
12. Электropечные трансформаторы. Общие сведения о выключателях высокого напряжения.
13. Термическое и динамическое действие тока короткого замыкания.
14. Приёмники и потребители электрической энергии. Основные параметры приёмников электрической энергии. Категории надёжности электроснабжения.

Блок 3 - Механизмы и приводы электротехнологических установок

1. Электромеханический привод. Структурная схема. Характеристика элементов схемы.
2. Электромеханический привод. Этапы проектирования.
3. Электрогидравлический привод. Структурная схема. Характеристика элементов схемы.
4. Рабочие жидкости гидропривода. Свойства и требования к ним.
5. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Физический смысл.
6. Виды потерь напора рабочей жидкости и методы их определения.
7. Электрогидравлический привод. Насосы. Принцип действия.
8. Электрогидравлический привод. Гидродвигатели. Методика расчета геометрических параметров.
9. Электрогидравлический привод. Виды потерь, их зависимость от свойств рабочей жидкости.
10. Электрогидравлический привод. Гидроаппаратура: назначение, принцип действия, конструкция.

11. Расчет усилий при простейших способах перемещения грузов.
12. Перемещение груза с помощью гибкого тягового органа.
13. Механизм перемещения электродов ДСП.
14. Механизм наклона ванны ДСП.
15. Механизм наклона индукционной тигельной электропечи.
16. Механизм перемещения загрузки рольганговой печи сопротивления.
17. Механизм подъема дверцы рабочего окна дуговой сталеплавильной печи.
18. Основные виды механических деформаций и характеристики конструкций, обеспечивающие способность им сопротивляться.
19. Виды механических напряжений и способы их определения при различных видах деформации.
20. Механизм вращения пода карусельной электропечи сопротивления.

1. Защита выпускной квалификационной работы.

Тематика выпускной квалификационной работы может быть связана: с разработкой электро-технологических установок или их элементов; с исследованием процессов, происходящих в электро-технологических установках, в том числе с применением численного моделирования с использованием специализированного программного обеспечения.

В пояснительной записке в должны быть изложены следующие разделы.

1. Литературный обзор по проблеме.
2. Постановка задачи (исследования или проектирования).
3. Применяемые в работе методы исследования или расчета.
4. Применяемое программное обеспечение (для моделирования или автоматизации инженерных расчетов).
5. Полученные результаты и их анализ.
6. Экологические аспекты эксплуатации исследуемого оборудования, вопросы охраны труда, техники безопасности.

Пояснительная записка должна быть выполнена в соответствии с требованиями, изложенными в методической литературе.

Студенты защищают ВКР перед государственной экзаменационной комиссией в составе председателя и не менее трех членов комиссии.

Комиссия заслушивает доклад студента продолжительностью 5-7 минут, содержащий постановку задачи, описание использованных методов, полученные результаты и их анализ, проиллюстрированный графической частью, представленной на не менее, чем 3 листах формата А1.

После доклада студенту задаются вопросы, как по теме работы, так и квалификационного характера, по дисциплинам, знания которых необходимы для выполнения работы по заданной тематике, таких как "Теоретические основы электротехники", "Электротехническое и конструкционное материаловедение", "Физика", "Теория электронагрева и теплопередачи", «Безопасность жизнедеятельности», «Основы экономических знаний».

Члены комиссии оценивают уровень сформированности компетенций по следующим видам:

1. доклад,
2. пояснительную записку,
3. графическую часть,
4. ответы на вопросы,
5. учитывают мнение руководителя ВКР, изложенное в отзыве.

Оценка каждого члена ГЭК по каждому пункту переводится в баллы рейтинга в соответствии с таблицей 3.1.

Таблица 3.1

Уровень	Количество баллов рейтинга
пороговый	10-12
базовый	13-16
продвинутый	17-20

Итоговая оценка складывается как среднее арифметическое оценок, выставленных каждым членом ГЭК и руководителем. В спорных вопросах решение принимает председатель ГЭК.

Критерии оценки сформированности компетенций

Шифр компетенции	Вопросы (задания) ВКР	Признак сформированности компетенции
ОК.1	Ответы на вопросы членов ГЭК	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	Литературный обзор в ВКР	уметь анализировать достижения научно-технического прогресса и их влияние на историческое развитие общества
ОК.3	Пояснительная записка. Ответы на вопросы членов ГЭК	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.4	Соблюдение ГОСТ на оформление документации при оформлении ВКР	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	Доклад по теме диссертации, пояснительная записка	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	Ответы на вопросы членов ГЭК	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.7	Доклад по теме диссертации. Ответы на вопросы членов ГЭК	знать этические и эстетические нормы профессиональной деятельности
ОК.8	Ответы на вопросы членов ГЭК	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.9	Ответы на вопросы членов ГЭК, пояснительная записка	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОПК.1	Пояснительная записка. Доклад по теме диссертации.	уметь формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой
ОПК.2	Пояснительная записка. Доклад по теме диссертации.	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
ПК.1	Пояснительная записка. Доклад по теме диссертации.	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
ПК.4	Пояснительная записка. Доклад по теме диссертации.	уметь анализировать достоинства и недостатки реальных конструкций электротехнологических установок
ПК.6	Пояснительная записка. Доклад по теме диссертации.	владеть методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
ПК.8	Пояснительная записка. Графическая часть.	знать основные единицы и методы измерения электрических величин
ПК.9	Пояснительная записка. Графическая часть.	знать условные обозначения элементов электрических схем

Ответственный за основную образовательную программу
Зав.кафедрой АЭТУ

 А.И. Алифиров