***Федеральное агентство по рыболовству***



***Федеральное государственное бюджетное образовательное***

***учреждение высшего образования***

***«Астраханский государственный технический университет»***

**Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS**

**по международному стандарту ISO 9001**

**Кафедра “Электрооборудование и автоматика судов”**

**Методические указания по государственной итоговой аттестации**

**Направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Профиль Электропривод и автоматика**

### Астрахань -2016

Авторы*:* ст.пр. Жарков М.В., к.т.н., доц. Романенко Н.Г., к.т.н., доц. Турпищев Ш.А.

Методические указания (электронная версия для образовательного портала АГТУ) рассмотрены и одобрены кафедрой “Электроооборудование и автоматика судов”, протокол № 1 от 01.09.2016

* **Цель государственной итоговой аттестации -** систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по данному направлению подготовки, а также формирование навыков применения этих знаний при решении конкретных задач производственно-технологической и организационно-технологической деятельности выпускника;
* развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований, а также проведения производственно-технологических расчетов, организации технологических процессов, производственного контроля и контроль качества в соответствии с требованиями нормативных документов;
* приобретение опыта систематизации результатов исследований, текущей производственной информации, подготовки проектно-технологической документации с учетом международного опыта, формулировании выводов и положений как результатов выполненной работы, а также опыта их публичной защиты.

Сроки государственной итоговой аттестации определены в соответствующем учебном плане обучения по данному направлению.

**Формы государственной итоговой аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» высшего образования (ВО), государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы), а так­же государственный экзамен по направлению и профилю подготовки.

Государственный экзамен проводится по представленной программе, содержащей перечень вопросов (типовых заданий), выносимых на государственный экзамен, и рекомендации по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее - предэкзаменационная консультация).

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения студента на соответствующей ступени высшего профессионального образования. НаосновеПорядка проведения ГИА по ОП ВО – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утв. приказом МОН от 29.06.2015 г. № 636), требований ФГОС ВО по данному направлению подготовки,локального нормативного акта Университета - Временного порядка государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет», обучающихся образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ № 168 от 06.05.2015 г.), разработаны требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ, а также требования к содержанию и процедуре проведения государственного междисциплинарного экзамена.

Защита выпускной квалификационной работы является заключительным этапом проведения ГИА, т.е. проводится после проведения государственного экзамена. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, представленную в виде выпускной бакалаврской работы, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

**Структура и содержание государственного экзамена**

Государственный экзамен для бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» проводится согласно учебному плану специальности, на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по образованию в области энергетики и электротехники, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России и государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

К государственному экзамену допускаются студенты, не имеющие академические задолжности по дисциплинам учебного плана и выполнившие программу преддипломной практики.

Экзамен проводится по билетам с вопросами по следующим дисциплинам:

* теоретические основы электротехники;
* электрические машины;
* физические основы электроники;
* электрические и электронные аппараты;
* электрический привод;
* безопасность жизнедеятельности;
* системы управления электроприводов;
* автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов.

**Форма экзамена** – письменная.

**Процедура проведения государственного экзамена.**

Государственный экзамен проводится в письменной форме, по квалификационным заданиям, разработанным и утвержденным на кафедре «Электрооборудование и автоматика судов». При проведении государственного экзамена студенты получают экзаменационные билеты – содержащие 35 вопросов в соответствии с утвержденной программой экзамена.

Экзаменационные билеты подписываются заведующим кафедрой и утверждаются директором института, на подпись которого ставится печать института. Оценки формируются на основе ответов на поставленные в билете вопросы (задачи) по методике, утвержденной в программе экзамена.

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия с обязательным присутствием председателя комиссии на закрытом заседании выставляет итоговую оценку простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Итоговая оценка по экзамену сообщается студенту, проставляется в протокол экзамена и зачетную книжку студента, где расписывается председатель и члены экзаменационной комиссии. В протоколе экзамена фиксируются также номера билетов, по которым проводился экзамен.

Протоколы государственного экзамена утверждаются председателем ГЭК или его заместителем, подшиваются в отдельную папку и хранятся в архиве, университета. Листы с ответами студентов на экзаменационные вопросы хранятся на кафедре в течение установленного срока.

В период подготовки к государственному экзамену студентам предоставляются необходимые консультации по дисциплинам, вошедшим в программу экзамена.

**Основная литература и возможность использования на государственном экзамене печатных материалов, вычислительных и иных технических средств.**

На государственном экзамене разрешено использование непрограммируемого калькулятора (на каждого обучающегося), линейки. Непрограммируемый калькулятор должен обеспечивать арифметические вычисления (сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корня) и вычисление тригонометрических функций (sin, cos, tg, ctg, arcsin, arcos, arctg). Калькулятор не должен предоставлять возможность сохранения в своей памяти баз данных экзаменационных заданий и их решений, а также любой другой информации, знание которой прямо или косвенно проверяется на экзамене.

Калькулятор не должен предоставлять экзаменующемуся возможности получения извне информации во время сдачи экзамена. Коммуникационные возможности калькулятора не должны допускать беспроводного обмена информацией с любыми внешними источниками.

**Структура и содержание выпускной квалификационной работы**

**Подготовка выпускных квалификационных работ** (далее по тексту ВКР бакалавра, выпускная бакалаврская работа, ВБР).

Основным видом выпускной квалификационной работы является выпускная работа бакалавра.

Выпускная работа бакалавра представляет собой выпускную квалификационную работу, которая является самостоятельным научным исследованием, выполняемым под руководством научного руководителя. Защита выпускная работа бакалавра происходит публично на заседаниях Государственной аттестационной комиссии.

Выпускная работа бакалавра должна быть представлена в форме рукописи.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной работы бакалавра определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, государственного образовательного стандарта по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и методических рекомендаций УМО по образованию в области энергетики и электротехники.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет для бакалавра не менее шести недель.

Выпускная работа бакалавра должна содержать следующие разделы и элементы:

* титульный лист;
* содержание (оглавление);
* введение;
* положения, выносимые на защиту;
* главы основной части работы;
* заключение;
* литературу, используемую при выполнении работы;
* приложения (если необходимо).

К защите выпускной работы бакалавра представляется пояснительная записка, графические материалы, отражающие решение научно-технических задач, а также отзыв научного руководителя на выпускную работу бакалавра и рецензия.

Пояснительная записка оформляется на компьютере или в рукописном виде в соответствии с ГОСТ 2.105-95 "Общие требования к текстовым документам".

Графическая часть составляет не менее 3 листов формата А1 (594 х 841), которые должны быть выполнены качественно и ярко так, чтобы изложенное было видно на расстоянии 3 – 4 метров. В качестве иллюстративного материала могут быть использованы компьютерные распечатки, фотографии, помещенные на стандартных листах.

Допускается выполнение графической части в виде, пригодном для демонстрации через проектор (слайды, прозрачная пленка). В этом случае магистрант должен подготовить комплект графического материала на стандартных листах формата А4 для каждого члена Государственной аттестационной комиссии.

Графическая часть состоит из чертежей и плакатов. Чертежи выполняются в соответствии с ГОСТ и содержат:

* функциональную схему,
* электрические принципиальные схемы.

На плакатах могут быть изображены:

* алгоритмы решения задач, расчетные формулы, математические модели;
* диаграммы, графики, таблицы - результаты расчетов и экспериментов;
* любые другие материалы, помогающие донести содержание диссертации до членов Государственной аттестационной комиссии.

**Примерная тематика и порядок рецензирования выпускных квалификационных работ.**

## Выпускнику по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» может предоставляться право выбора темы ВКР по согласованию с заведующим выпускающей кафедрой, либо право предлагать собственную тему с обязательным обоснованием целесообразности ее разработки. ВКР, носящая научно-исследовательский характер или направленная на решение комплексной проблемы, может выполняться коллективом выпускников, в том числе разных направлений подготовки (специальностей). Коллективная ВКР может быть разделена на несколько относительно самостоятельных подтем, объединенных общим объектом и единством конечной цели исследования, общей направленностью на решение одной проблемы, как правило, по заказу конкретной организации.

**Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы.**

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся распоряжением директора Института морских технологий, энергетики и транспорта закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа ведущих специалистов отрасли и профессорско-преподавательского состава кафедры, а также утверждается тема выпускной бакалаврской работы. Студентам за шесть месяцев до защиты выдаются задания и график выполнения выпускных бакалаврских работ, рекомендуются методические разработки по выполнению выпускных квалификационных работ и рекомендуемая литература. Для осуществления консультации студентов составляется график консультаций. Ход выполнения выпускных бакалаврских работ систематически контролируется и обсуждается на заседаниях кафедры.

Защита выпускная работа бакалавра проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса высшего учебного заведения.

Выпускная работа бакалавра допускается к защите при наличии положительного отзыва научного руководителя и рецензии.

Оформленная полностью выпускная работа бакалавра и отзыв ее научного руководителя представляется на кафедру не менее, чем за 10 дней до защиты. Кафедра назначает рецензента, который не должен быть членом кафедры или лаборатории, где выполнялась работа.

За день до назначенной защиты выпускная работа бакалавра с отзывом руководителя и рецензией сдается на кафедру. Представление к защите подписывается заведующим кафедрой.

**Процедура защиты выпускной квалификационной работы.**

Защита выпускной работы бакалавра проводится на открытых заседаниях Государственных аттестационных комиссий с участием не менее половины ее членов. Персональный состав ГАК утверждается приказом Ректора высшего учебного заведения.

В начале процедуры защиты секретарь ГАК представляет студента и объявляет тему выпускная работа бакалавра, передает председателю ГАК пояснительную записку и все необходимые документы, после чего бакалавр получает слово для доклада. На доклад отводится не более 15 минут. По завершению доклада члены ГАК имеют возможность задать вопросы бакалавру.

После ответов на вопросы зачитывается отзыв руководителя и рецензия. Бакалавру дается право ответить на замечания, указанные в рецензии и отзыве.

Вопросы членов ГАК и ответы бакалавра записываются секретарем в протокол.

Члены ГАК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку работы и подтверждают соответствие образования, полученного автором выпускной работы, требованиям ГОС. Обсуждение работы и оценка ее проводятся на закрытом заседании ГАК сразу после окончания защиты работ, назначенных на текущее заседание. ГАК оценивает выпускная работа бакалавра и принимает общее решение о присвоении студенту квалификации бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

**Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

**а) основная литература**

1. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины: учеб. пособие для вузов — М.: Академия, 2006. — 320с. — [Высшее профессиональное образование]
2. Копылов И.П. Электрические машины: учебник для вузов — Изд. 5-е, стер. — М.: Высшая школа, 2006. — 607с. – 25 экз.
3. Электроника и микропроцессорная техника в машиностроении, энергетике, нефтяной и газовой промышленности: учебник для вузов / [В.Н. Есауленко [и др.] ; Астрахан. гос. техн. ун-т / [В.Н. Есауленко [и др.] ; Астрахан. гос. техн. ун-т — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. — 444с.- 54 экз.
4. Чунихин А.А. Электрические аппараты. Общий курс: учебник для вузов — 3-е изд., перераб. и доп.: Репринт. изд. — М.: АльянС, 2013. — 720с. – 3 экз.
5. Электрические машины: учебник для вузов: для бакалавров / под ред. И.П. Копылова / под ред. И.П. Копылова — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2012. — 675с. — [Бакалавр] – 7 экз.
6. Кузовкин В.А., Филатов В.В. Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов: для бакалавров / Моск. гос. технолог. ун-т / Моск. гос. технолог. ун-т — М.: Юрайт, 2013. — 431с. — [Бакалавр] – 5 экз.

**б) дополнительная литература**

1. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов — 6-е изд., стер. — М.: Академия, 2014. — 400с. — [Высшее образование: Бакалавриат] – 3 экз.
2. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для вузов: для бакалавров — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2016. — 653с. — [Бакалавр. Базовый курс] – 1 экз.
3. Новиков В.А., Савва С.В., Татаринцев Н.И. Электропривод в современных технологиях: учебник для вузов / под ред. В.А. Новикова / под ред. В.А. Новикова — М.: Академия, 2014. — 400с. — [Высшее образование: Бакалавриат] – 3 экз.
4. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов: учеб. пособие для вузов — Изд. 2-е, испр. и доп. — СПб: Лань, 2013. — 224с. – 1 экз.
5. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника: учебник для вузов: для бакалавров — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2013. — 407с. — [Бакалавр] – 3 экз.
6. Прянишников В.А. Электроника: пол. курс лекций — 7-е изд. — СПб: КОРОНА-Век, 2010. — 416с. — [Учебник для высших и средних учебных заведений]
7. Токарев Б.Ф. Электрические машины: учеб. пособие для вузов — Стер. изд. — М.: Альянс, 2015. — 624с. – 4 экз.

**Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| Образовательный портал Moodle | Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal.astu.org из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ. Образовательный портал АГТУ подходит как для организации online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом. |
| [Электронно-библиотечная система](https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiC1LvIi97KAhXil3IKHdQwA_oQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.iprbookshop.ru%2F&usg=AFQjCNH8TaYeB1epRUg2_scL9vXTt1nl8g&sig2=OOa0btEBEfYG7NJmMzIcUg)  ФГБОУ ВПО «АГТУ» | Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, например, ЭБС издательства «Лань»; доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям. Позволяет принимать участие в виртуальных выставках. |
| Базы данных | Полнотекстовая база данных ScienceDirect;  Реферативная и наукометрическая база данных Scopus;  База данных российских стандартов «Технорма»;  Межрегиональная аналитическая роспись статей (МАРС);  Национальный цифровой ресурс «Руконт». |

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| --- | --- |
| Deamon Tools | Программа для работы с образами дисков |
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Revit | Предназначена для проектирования зданий, основана на технологии информационного моделирования зданий (BIM) |
| FoxitReader | Программа для просмотра электронных документов |
| Google Chrome | Браузер |
| Kaspersky Antivirus | Средство антивирусной защиты |
| MathCad | Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования и применения для коллективной работы |
| MatLab | Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений |
| Microsoft Open License Academic | Операционные системы |
| Moodle | Образовательный портал ФГБОУ ВПО «АГТУ» |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| OpenOffice | Программное обеспечение для работы с электронными документами |
| Антиплагиат | Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников |
| Компас 15 | Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них |
| Компас 3D LT (lite) | Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них |
| 7-zip | Архиватор |
| iSpring Presenter 7 | Программа для создания презентаций |

Перечень информационно-справочных систем

| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| --- | --- |
| Гарант | Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. |
| Консультант+ | Содержит российское и региональное законодательство, [судебная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B4) практика, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила. |
| СтройКонсультант | Содержит нормативно-техническую и правовую информацию, необходимую для специалистов проектной, строительной, ремонтной или монтажной организаций, органов надзора и лицензирования. Представляет собой электронную библиотеку нормативных актов, СНиП, ГОСТ, СанПиН и других документов в области строительства. |

Сведения об обновлении программного обеспечения представлены в локальной сети АГТУ по адресу \\172.20.20.20\Soft\Список Лицензий.pdf

**Материально-техническое обеспечение ГИА**

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проходит в аудиториях, предусматривающих наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии и рабочих мест для студентов, допущенных на государственный экзамен.

Для защиты выпускной квалификационной работы используется аудитория Г.119, предусматривающая наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для студента, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала и видеокамерой для видеофиксации проведения ГИА.

**Типовые комплексные квалификационные задания:**

**Вопросы части «А»**

1. Что определяет коэффициент мощности приемника?
2. Определить ток фазы синхронного двигателя с параметрами: линейное напряжение 10 кВ, соединение обмоток Y, эквивалентные сопротивления фазы rф = 120 Ом, xф = 80 Ом.
3. На каких физических явлениях основан принцип действия синхронного двигателя?
4. Какие факторы влияют на величину активного сопротивления фазы статорной обмотки синхронного двигателя?
5. Каким выражением определяется частота вращения магнитного поля в статоре синхронного двигателя?
6. Как можно произвести реверс синхронного двигателя?
7. Для чего предназначена нулевая защита электропривода?
8. Каким прибором проверяют срабатывание реле?
9. Исходя, из каких условий выбирается сечение заземляющих перемычек для электрооборудования?
10. Какой величины ток, протекающий по телу человека, является смертельным?
11. В какие сроки проводится очередная проверка знаний правил технической эксплуатации электрооборудования?
12. С какой квалификационной группой допускается обслуживать электроустановки напряжением выше 1000 В?
13. Какому определению соответствует термин "действующее напряжение"?
14. Чему равен ток фазы асинхронного двигателя с параметрами: линейное напряжение 380 В, соединение обмоток Y, эквивалентные сопротивления фазы rф = 3,2 Ом, xф = 2,4 Ом.
15. Как зависит величина обратного тока полупроводниковых диодов выпрямительного моста при росте температуры?
16. Какое выражение характеризует режим противовключения асинхронной машины?
17. По какому выражению определяется частота вращения ротора асинхронного двигателя?
18. На каких явлениях основан принцип действия асинхронного двигателя?
19. Какие факторы влияют на величину активного сопротивления фазы роторной обмотки асинхронного двигателя?
20. Как называется кратчайшее расстояние между контактами в разомкнутом положении?
21. Каким прибором проверяют работоспособность выпрямительного моста?
22. Как можно произвести реверс асинхронного двигателя с фазным ротором?
23. Для чего предназначена нулевая защита электропривода?
24. Какой способ торможения применяют для получения у АД ползучих скоростей?
25. С какой квалификационной группой допускается обслуживать электроустановки напряжением до 1000 В?
26. Назовите основные меры для предупреждения электротравматизма.
27. Какому определению соответствует термин "номинальный ток двигателя"?
28. Определить линейный ток асинхронного двигателя с параметрами: линейное напряжение 380В, соединение обмоток ∆, эквивалентные сопротивления фазы rф= 3,2 Ом, xф = 2,4 Ом.
29. Как зависит величина падения напряжения на полупроводниковом диоде выпрямителя при прямом токе и росте температуры?
30. Какое выражение характеризует генераторный режим асинхронной машины?
31. Как регулируется скорость вращения асинхронного двигателя?
32. На каких явлениях основан принцип действия асинхронного двигателя?
33. Какие факторы влияют на величину активного сопротивления фазы роторной обмотки асинхронного двигателя?
34. Как называется кратчайшее расстояние между точкой касания контактов в начале замыкании и точкой касания контактов в конце их замыкания?
35. Как можно произвести изменение скорости вращения ротора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
36. Для чего предназначена нулевая защита электропривода?
37. Какой способ торможения применен в схеме для получения у АД ползучих скоростей при спуске груза?
38. Какая температура допустима для обмоток трехскоростного асинхронного двигателя с изоляцией класса "Н" при измерении ее методом сопротивления?
39. Исходя, из каких условий выбирается сечение заземляющих перемычек для электрооборудования?

**Вопросы части «В»**

1. Начертите схему силового блока тиристорного возбудителя синхронного двигателя и графики мгновенных значений напряжения и тока возбуждения при угле управления тиристорами 90°.
2. Номинальный ток статорной обмотки асинхронного двигателя 137 А, сопротивление фазы статорной обмотки r1 = 0,1 Ом. Определите величину сопротивления R5 и его мощность при напряжении питания выключателя Q2 постоянным током 36 В.
3. Определите величину напряжения на обмотках РУВ и РУН при питании статорной обмотки двигателя напряжением 380 В частотой 50 Гц.
4. Два проводника проложены параллельно, расстояние между ними 40 мм. Ток одного проводника 220 А, а другого 380 А. Направление токов в проводниках встречное. Определить силу взаимодействия проводников и магнитную индукцию в точке на середине промежутка между проводниками.
5. Начертите механические характеристики электропривода при работе в двух направлениях вращения. Покажите качественные графики изменения тока, момента и скорости вращения при пуске двигателя.
6. Начертите механические характеристики электропривода при работе в двух направлениях вращения при подъеме и спуске груза.
7. Начертите временную диаграмму очередности срабатывания элементов релейно-контакторной системы управления синхронным двигателем при его пуске, а также покажите графики изменения статорного тока и скорости вращения ротора при его пуске. На диаграмме показывать время срабатывания контакторов и реле.
8. Начертите диаграмму срабатывания элементов релейно-контакторной системы управления асинхронным двигателем в случае перевода рукоятки командо-контроллера из нулевого положения в третье положение.
9. Начертите диаграмму срабатывания элементов релейно-контакторной системы управления асинхронным двигателем в случае перевода рукоятки командо-контроллера из нулевого положения в третье положение подъем. Постройте качественные графики изменения тока, момента и скорости вращения при разгоне.
10. Определите величину сопротивления и мощность потерь в добавочном резисторе, соединенным последовательно лампой Н3, имеющей следующие параметры U = 24 B, P = 10 Вт при напряжении питания цепей управления 127 В.
11. Два одинаковых трансформатора включены параллельно и работают каждый с загрузкой β = 0,45. Номинальные потери холостого хода трансформатора составляют 140 Вт, потери короткого замыкания - 200 Вт. Определить, на сколько Ватт изменятся суммарные потери в трансформаторах, если отключить один из них от сети.
12. Силовой трансформатор питает только обмотку средней скорости (2р = 4) двигателя и при этом двигатель нагружен на 24%. Двигатель поднимает груз. Как изменится загрузка трансформатора, если крановщик повернет рукоятку командо-контроллера на большую скорость (2р = 2).
13. Построить векторную диаграмму синхронного двигателя при работе с номинальной нагрузкой.
14. Построить векторную диаграмму асинхронного двигателя при работе с номинальной нагрузкой и включенном КМ7.
15. Постройте графики мгновенных значений тока и напряжения на входе и выходе выпрямителя В, а также график тока и падения напряжения на любом диоде выпрямителя В.

**Примерный план ответа обучающегося на государственном экзамене.**

Ответы на задания части «А» заносятся в бланк ответов. Область ответов на задания части «А» состоит из горизонтального ряда номеров заданий теста. Под каждым номером задания расположен вертикальный столбик из нескольких клеток. Для того чтобы отметить выбранный ответ под номером задания следует поставить метку в ту клетку, номер которой соответствует номеру выбранного им ответа. На каждый вопрос группы «А» может быть несколько правильных ответов.

Ответы на вопросы части «В» даются в лаконичной форме на бланке ответов. Подробные расчеты необходимо оставлять на черновике.

**Критерии и параметры оценки результатов защиты выпускной бакалаврской**

**работы**.

Результаты защиты выпускной бакалаврской работы также определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение ГИА.

**Комплексное квалификационное задание** (далее по тексту КЗ) представляет собой типовую (нормативную) профессиональную задачу; оно сформулировано как единое комплексное задание, в состав которого включены отдельные задания, объединенные одной общей логической схемой комплексной задачи.

Степень комплексности КЗ позволяет выпускнику самостоятельно продемонстрировать уровень подготовленности по производственно-технологической и организационно-управленческой видам деятельности и показывает способность выпускника быть готовым к решению профессиональных задач, соотнесенных с видами профессиональной деятельности.

При подготовке пояснительной записки выпускной бакалаврской работы необходимо использовать творческий подход к оформлению и представлению собранной информации, критически оценивая отражаемые в ней данные. Бакалавру необходимо не только раскрыть разделы пояснительной записки согласно заданию по рассматриваемым вопросам, но и указать возможность совершенствования технологических решений с учетом прогрессивных и перспективных направлений.

Общие требования к пояснительной записке и демонстрационному материалу (графической части): логическая последовательность и четкость изложения материала; краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования; убедительность аргументации; конкретность изложения материала и результатов работы; информационная выразительность; достоверность; достаточность и обоснованность выводов, отсутствие пунктуационных, орфографических и синтаксических ошибок.

Пояснительная записка оформляется на компьютере или в рукописном виде в соответствии с ГОСТ 2.105-95 "Общие требования к текстовым документам".

**Типовая структура выпускной бакалаврской работы.**

Выпускная работа бакалавра должна содержать следующие разделы и элементы:

* титульный лист;
* содержание (оглавление);
* введение;
* положения, выносимые на защиту;
* главы основной части работы;
* заключение;
* литературу, используемую при выполнении работы;
* приложения (если необходимо).