

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
(ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА)  
ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
Воробьева С.Л.

« 03 » 2019 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
основной образовательной программы бакалавриата  
35.03.06 Агроинженерия  
Направленность (профиль): «Автоматизация технологических процессов»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	3
2 ПОРЯДОК РАБОТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ .....	5
3 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	12
4 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	49
5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	54
6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	60
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	60

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом №813 Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. предусмотрена государственная аттестация выпускников. Согласно пункта 2.7 в блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входят: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации); выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### ***Трудоемкость ГИА***

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

ГЭК формируется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. №636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, завершившие образовательную программу в соответствии с требованиями учебного плана и учебных программ. Основным критерием завершения образовательной программы является освоение обучающимися необходимого объема теоретического курса в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Организации используют необходимые средства для организации образовательной деятельности при проведении ГИА обучающихся.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) в ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Автоматизация технологических процессов» включает:

- подготовку к сдаче государственного экзамена;
- государственный экзамен;
- выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость Государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

### ***Цель и задачи ГИА***

Цель Государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавриата 35.03.06 Агроинженерия требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

### ***Задачи ГИА:***

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний полученных в процессе освоения обучающимся образовательной программы;
- приобретение навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и организационно-управленческих задач;

- формирование навыков ведения самостоятельных теоретических и опытно-экспериментальных исследований;
  - приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;
  - определение уровня сформированности у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
  - определение готовности выпускников к самостоятельному решению профессиональных задач в соответствии с основным видом профессиональной деятельности.
- Согласно требований ФГОС ВО 35.03.06 «Агроинженерия» бакалавры должны быть подготовлены к следующей профессиональной деятельности.

### **Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

#### **1. Области профессиональной деятельности выпускника.**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований и разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства);

13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

производственно-технологический.

3. При разработке программы бакалавриата Организация устанавливает направленность (профиль) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на:

область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;

тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

при необходимости - на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

### **Место ГИА в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация – является обязательным элементом в структуре программы бакалавриата, входит в базовую часть Блока 3. Государственная итоговая аттестация проводится по завершению теоретического обучения, проведению учебных, производственных практик, научно-исследовательской работы у студентов очной формы обучения в конце 4 курса (8 семестр), у студентов заочной формы обучения в конце 5 курса (10 семестр).

## **2 ПОРЯДОК РАБОТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ**

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. №636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86) предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде: государственного экзамена и/или защиты ВКР.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебными планами и графиками учебного процесса по направлению подготовки с учетом формы обучения на текущий учебный год.

Для проведения государственной итоговой аттестации в организации создаются государственные экзаменационные комиссии, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии.

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в организации создаются апелляционные комиссии, которые состоят из председателя и членов комиссии.

Государственная экзаменационная и апелляционная комиссии (далее вместе - комиссии) действуют в течение календарного года.

Состав каждой государственной экзаменационной комиссии и расписание их работы составляется деканом факультета, согласовывается с председателем государственной аттестационной комиссии и утверждается путем издания приказа по академии. Организация утверждает составы комиссий не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Расписание доводится до сведения студентов всех форм обучения не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Создается одна комиссия для проведения государственного экзамена и для защиты выпускной квалификационной работы по каждому профилю и направлению подготовки, реализуемому на агроинженерном факультете.

Перед государственным экзаменом каждый студент обязан утвердить тему ВКР, согласовав её с руководителем, заведующим выпускающей кафедры, деканом. Декан назначает рецензента с производства или компетентного преподавателя с другой кафедры. Подписанные заявления студентов с темами ВКР сдаются: один экземпляр в деканат, другой руководителю. На основании заявлений студентов подготавливается общий приказ по факультету с утвержденными темами ВКР.

К государственному экзамену допускаются студенты, полностью освоившие учебный план, не имеющие академические задолженности, с заполненными зачетными книжками.

На факультете энергетики и электрификации государственный экзамен проводится в два этапа:

1 этап – проверка знаний выпускников, ключевых терминов, определений, основных закономерностей и др.; контроль на этом этапе проводился в тестовой форме на компьютерах;

2 этап – проверка умений решать типовые инженерные задачи оперативного характера, в соответствие с профилем подготовки бакалавров.

Характер заданий для государственного экзамена должен полностью отражать сферу деятельности выпускников и содержать все компетенции согласно ФГОС ВО.

Объективность тестового контроля позволяет точнее оценить учебный процесс и внести коррективы в содержание и методику обучения студентов.

Перед государственным экзаменом проводятся консультации по тестированию и комплексу дисциплин, входящих в тематику вопросов государственного экзамена.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Председателем апелляционной комиссии утверждается руководитель организации (лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, уполномоченное руководителем организации - на основании распорядительного акта организации).

Председатели комиссий организуют и контролируют деятельность комиссий, обеспечивают единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (далее – специалисты), остальные – лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу данной организации и (или) иных организаций, и (или) научными работниками данной организации и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

(п. 26 в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации, научных работников или административных работников организации председателем государственной экзаменационной комиссии назначается ее секретарь. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

После успешной сдачи государственного экзамена студент приступает к оформлению выпускной квалификационной работы, требования к которой прописаны в литературном источнике [1].

**Выпускная квалификационная работа бакалавра** должна представлять собой законченную разработку на заданную тему, свидетельствующую об умении автора работать с литературой и интернет ресурсами, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении основной образовательной программы, содержащей элементы технических решений конкретных практических задач.

Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ или иметь компилятивный характер и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

ВКР бакалавра является самостоятельной работой студента, содержащей элементы научно-исследовательской работы, соответствующей профилю и направлению подготовки. В ВКР, имеющих научную направленность, обязательно должен присутствовать патентный поиск, анализ состояния вопроса научных исследований, четко сформулированные цели и задачи, а также результаты, оформленные в виде математических моделей, результатов экспериментов над физическими моделями и т.д.

Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы бакалавра – 60...80 страниц печатного текста без приложений.

В день проведения государственных аттестационных испытаний в государственную экзаменационную комиссию деканом представляются списки студентов, допущенных к защите, а также их зачетные книжки, заполненные в соответствии с установленными правилами, кроме этого в комиссию предоставляются справка об освоении студентом основной образовательной программы по направлению подготовки, отзыв руководителя выпускной квалификационной работы.

Студенты, имеющие зачетные книжки, не заполненные в соответствии с установленными правилами на момент проведения государственной итоговой аттестации, к защите ВКР не допускаются.

При проведении защиты ВКР рекомендуется следующая процедура:

- доклад студента. В своем докладе студент раскрывает актуальность выбранной темы, основную цель и обусловленные ею конкретные задачи, основные результаты выполненной работы;
- ознакомление комиссии с документами, отзывом руководителя, рецензией на ВКР;
- ответы на замечания рецензента;
- выступление научного руководителя (при защите магистерской диссертации);
- ответы на вопросы членов комиссии;

К докладу студент готовит мультимедийную презентацию результатов проведенной работы.

Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведения. Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом предложений рецензента и мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются:

- содержание работы;
- ее оформление;
- характер защиты.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Все решения государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами, в которые вносятся полученные оценки, производится запись заданных вопросов, прений, особых мнений. Протоколы подписываются председателем и всеми членами государственной экзаменационной комиссии.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации

В приложении к диплому указываются оценки всех дисциплин учебного плана. Оценки по факультативным курсам указываются по желанию выпускника. В том случае, когда по дисциплине за период обучения было несколько промежуточных (семестровых) экзаменов, то в приложение к диплому указывается итоговая оценка.

Диплом с отличием выдается выпускнику на основании оценок, вносимых в приложение к диплому, включающих оценки по дисциплинам, курсовым работам, практикам и государственной итоговой аттестации. По государственной итоговой аттестации выпускник должен иметь только оценки «отлично». При этом оценок «отлично», включая оценки по итоговой государственной аттестации, должно быть не менее чем 75% оценок, вносимых в приложение к диплому, остальные оценки «хорошо». Зачеты в процентный подсчет не входят.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", а также обучающиеся из числа инвалидов и не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки "неудовлетворительно"), отчисляются из организации с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 28.04.2016 № 502)



Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

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

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 28.04.2016 № 502)

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 28.04.2016 № 502)

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме – не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме – не более чем на 20 минут;

продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

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

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

В случае, указанном в абзаце третьем настоящего пункта, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

(п. 57 в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### 3 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми в ходе обучения студентами компетенциями, т.е. их способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия обучающиеся в результате освоения образовательной программы должны овладеть следующими компетенциями:

универсальными (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

общепрофессиональными (ОПК):

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности.

профессиональными (ПК):

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
ПК-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы
ПК-2 Способен использовать результаты интеллектуальной деятельности с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ПК-3 Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам
ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
ПК-5 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
ПК-6 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
ПК-7 Способен разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью

### 3.2 Планируемые результаты ГИА

В результате обучения в академии студент должен демонстрировать общие знания, умения и владения (навыки). А именно должен

Знать:

- нормативные правовые документы в своей деятельности;
- основные законы естественнонаучных дисциплин и использовать их в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования;
- технические требования к электротехническим устройствам, предъявляемые различными отраслями промышленности;

Уметь:

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; знанием устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования;
- проводить и оценивать результаты измерений;
- обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;
- проектировать технические средства и технологические процессы производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;
- использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы.

Владеть:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- проводить исследования рабочих и технологических процессов машин;
- навыками к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов;
- способностью использовать информационные технологии и базы данных в агроинженерии;
- навыками использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;
- навыками использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;
- навыками организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда;
- навыками по обработке результатов экспериментальных исследований;
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;

Должны быть сформированы следующие индикаторы достижения компетенций

УК-1	<p>Знать: возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p>
УК-2	<p>Знать: способы решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Уметь: определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. Умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.</p>
УК-3	<p>Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности.</p> <p>Уметь: предвидеть результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.</p>
УК-4	<p>Знать: информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>Уметь: выбирать на государственном и иностранном(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. Умеет вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия.</p> <p>Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно.</p>
УК-5	<p>Знать: необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>Уметь: недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения.</p>

УК-6	<p>Знать: важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Уметь: применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>
УК-7	<p>Знать: основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни</p>
УК-8	<p>Знать: методы, обеспечивающие безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p> <p>Уметь: выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Умеет принимать участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p>
ОПК-1	<p>Знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии. Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.</p> <p>Уметь: решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет основными законами математических и естественных наук, информационно-коммуникационными технологиями для решения стандартных задач в агроинженерии. Специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.</p>



ОПК-2	<p>Знать: нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с энергетическим оборудованием, средствами автоматизации и электрификации сельского хозяйства. Учетно-отчетную документацию по электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Уметь: выполнять требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с энергетическим оборудованием, средствами автоматизации и электрификации сельского хозяйства. Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Оформляет специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Учетно-отчетной документацией по электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, в том числе в электронном виде.</p>
ОПК-3	<p>Знать: нормативные правовые документы, регламентирующие вопросы охраны труда в области электрификации сельского хозяйства.</p> <p>Уметь: выявлять и устранять проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов. Проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в области электрификации сельского хозяйства.</p>
ОПК-4	<p>Знать: материалы научных исследований и современные технологии по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.</p> <p>Уметь: использовать материалы научных исследований и современные технологии по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. Обосновывать применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет материалами научных исследований и современными технологиями по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>
ОПК-5	<p>Знать: классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства.</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет классическими и современными методами исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства.</p>

ОПК-6	<p>Знать: базовые знания экономики в сфере электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Методы определения экономической эффективности применения энергетического оборудования и средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Уметь: определять экономическую эффективность применения энергетического оборудования и средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет базовыми знаниями экономики в сфере электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Методами определения экономической эффективности применения энергетического оборудования и средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p>
ПК-1	<p>Знать: современные методы исследований, методы статистической обработки результатов опытов.</p> <p>Уметь: проводить статистическую обработку результатов опытов, обобщать результаты опытов и формулирует выводы.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет проведением лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлением их описания и формулировкой выводов.</p>
ПК-2	<p>Знать: нормативные правовые документы, регламентирующие вопросы правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.</p> <p>Уметь: использовать результаты интеллектуальной деятельности с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.</p>
ПК-3	<p>Знать: принципы и основы испытаний электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам.</p> <p>Уметь: разрабатывать программы испытаний с учетом особенностей электрооборудования и средств автоматизации.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет методами разработки планов проведения ремонтов, испытаний и пусконаладочных испытаний.</p>
ПК-4	<p>Знать: методы монтажа наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Уметь: осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет типовыми операциями по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.</p>
ПК-5	<p>Знать: методы производственного контроля параметров технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет методами контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования,</p>

	ния, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.
ПК-6	Знать: методы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Уметь: выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Навыки и/или опыт деятельности: владеет методами повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.
ПК-7	Знать: структуру организации, способы управления, порядок нормирования труда, трудовые функции и ответственность исполнителей. Уметь: назначать работников для выполнения производственных заданий, оформлять отчетную документацию, анализировать производственную ситуацию. Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками по организации работы коллектива исполнителей, принятия решений на основе анализа сложившейся производственной ситуации.

### **3.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

Решение об оценке знаний студента принимается на закрытом заседании комиссии простым большинством голосов при обязательном присутствии председателя. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Решения государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами.

При определении оценки знаний принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников по специальности в соответствии с требованиями ФГОС. В качестве критериев оценки ответа студентов выделяются: полнота раскрытия вопросов экзаменационного билета; логичность и последовательность изложения материала; аргументированность ответа студента; способность решать ситуационные или практические задачи, анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность студента отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета.

#### ***3.3.1 Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене***

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и объявляются в день сдачи экзамена после оформления в установленном порядке протоколов и заполнения зачетных книжек студентов.

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, продемонстрировавшему всесторонние и глубокие знания в отношении объекта профессиональной деятельности, области своей будущей профессиональной деятельности, использующего профессиональную терминологию, полностью раскрывающего суть вопроса экзаменационного билета, грамотно и последовательно излагающего ответ с приведением конкретных примеров, и, при необходимости, сопровождающего свой ответ графическим, табличным или другим, поясняющим суть ответа, способом представления информации, а также проявившему творческий подход, навыки и умение применять типовые и современные методы расчета и интерпретации полученных данных при решении профессиональных задач.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, продемонстрировавшему общие теоретические знания в отношении объекта профессиональной деятельности, области своей будущей профессиональной деятельности, понимающего специфику вопроса, использующего профессиональную терминологию, грамотно и последовательно излагая ответ и, при периодически сопровождающего свой ответ пояснениями, а также продемонстрировавшему умения и навыки использования типовых методов расчета и интерпретации полученных данных при решении профессиональных задач.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, продемонстрировавшему поверхностные теоретические знания в отношении объекта профессиональной деятельности, области своей будущей профессиональной деятельности, не ясно понимающего специфику вопроса, допускающего неточности при использовании в ответе профессиональную терминологию, а также продемонстрировавшему базовые умения и навыки использования типовых методов расчета и, недостаточно полно интерпретирующего полученные данные при решении профессиональных задач.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, продемонстрировавшему отсутствие базовых теоретических знаний в отношении объекта профессиональной деятельности, области своей будущей профессиональной деятельности, не понимающего специфику вопроса, затрудняющегося использовать при ответе профессиональную терминологию, а также продемонстрировавшему отсутствие базовых умений и навыков использования типовых методов расчета при решении профессиональных задач.

Студенты, получившие на государственном экзамене оценку «неудовлетворительно», к защите выпускной квалификационной работы не допускаются и отчисляются из Академии, как окончившие теоретический курс обучения с выдачей по их личному заявлению справки о содержании и результатах освоения основной образовательной программы высшего образования.

### ***3.3.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы***

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР актуальна и соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе продемонстрировано знание теоретических основ профильных для темы ВКР дисциплин, глубокое понимание решаемой проблемы, основанное на анализе основных этапов и закономерностей исторического развития области, на решение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности. ВКР имеет

творческий характер и отличается научной, технической, технологической или методологической новизной.

2. В основной части ВКР решена задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, а также определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся аргументированные заключения в отношении практической значимости полученных результатов.

4. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; работа не содержит существенных орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в полном соответствии с требованиями ЕСКД, СНИП и реализовано с использованием систем автоматизированного проектирования.

5. На защите студент демонстрирует: всесторонние и глубокие знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, владение терминологическим аппаратом в соответствующей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, умение аргументировано отвечать на вопросы членов ГЭК, понимание проблем, связанных с темой работы и основных направлений их решения, высокий уровень коммуникативной компетентности.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе продемонстрировано знание базовых основ профильных для темы ВКР дисциплин, общее понимание решаемой проблемы, основанное на анализе ключевых этапов и закономерностей исторического развития области, на решение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности.

2. В основной части ВКР решена типовая задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения с использованием общепринятых информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, а также определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся заключения в отношении возможной области практического применения полученных результатов.

4. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; допускается небольшое количество орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в соответствии с требованиями ЕСКД, СНИП и реализовано с использованием систем автоматизированного проектирования. Допускается незначительное количество технических ошибок в графической части ВКР.

5. На защите студент демонстрирует: базовые знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, владение терминологическим аппаратом в соответствующей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, умение отвечать на вопросы членов ГЭК по существу вопроса, понимание проблем, связанных с темой

работы и основных направлений их решения, достаточный уровень коммуникативной компетентности.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе продемонстрировано не полное знание базовых основ профильных для темы ВКР дисциплин, поверхностное понимание решаемой проблемы, основанное на анализе ключевых этапов и закономерностей исторического развития области, на решение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности.

2. В основной части ВКР решена типовая задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения с использованием общепринятых информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, а также определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся общие заключения в отношении возможной области практического применения полученных результатов.

4. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; в работе отмечается большое количество орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в соответствии с общими требованиями ЕСКД, СНИП и реализовано с использованием систем автоматизированного проектирования. Допущено значительное количество технических ошибок в графической части ВКР.

5. На защите студент демонстрирует: поверхностные знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, не достаточное понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, слабое владение терминологическим аппаратом в соответствующей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, удовлетворительный уровень коммуникативной компетентности.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе не продемонстрировано знание базовых основ профильных для темы ВКР дисциплин, поверхностное понимание решаемой проблемы, основанное на анализе ключевых этапов и закономерностей исторического развития области, на решение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности.

2. В основной части ВКР не полностью решена поставленная задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения, не определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся общие заключения в отношении возможной области практического применения полученных результатов.

4. Оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; в работе отмечается большое количество орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в соответствии с общими требованиями ЕСКД, СНИП и реализовано с использованием систем автоматизированного проекти-

рования. Допущено значительное количество технических ошибок в графической части ВКР.

5. На защите студент демонстрирует: слабые знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, не достаточное понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, слабое владение терминологическим аппаратом в соответствующей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, затрудняется с ответами на вопросы со стороны членов ГЭК.

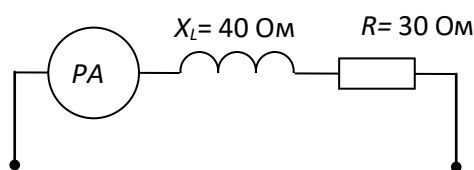
### 3.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

#### 3.4.1 Примеры тестовых заданий для Государственного экзамена (1-й этап, проверка знаний и умений)

В формуле для активной мощности симметричной трехфазной цепи  $P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$  под  $U$  и  $I$  понимают...

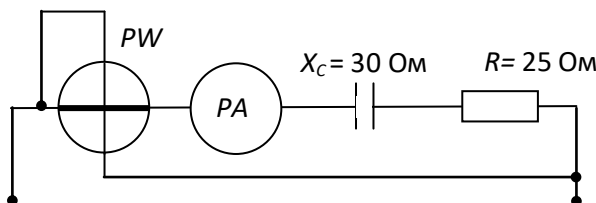
- а) амплитудные значения линейных напряжения и тока
- б) амплитудные значения фазных напряжения и тока
- в) действующие значения линейных напряжения и тока
- г) действующие значения фазных напряжений и тока

Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то реактивная мощность  $Q$  цепи составляет...



- а) 120 ВАр
- б) 280 ВАр
- в) 160 ВАр
- г) 140 ВАр

Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то показания ваттметра составляет...



- а) 100 Вт
- б) 220 Вт
- в) 120 Вт
- г) 110 Вт

Единицей измерения реактивной мощности  $Q$  цепи синусоидального тока является...

- а) АВ
- б) ВА
- в) Вт
- г) ВАр

Активная  $P$ , реактивная  $Q$  и полная  $S$  мощности цепи синусоидального тока связана соотношением ...

- а)  $S = P + Q$
- б)  $S = P - Q$
- в)  $S = \sqrt{P^2 - Q^2}$
- г)  $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

Активную мощность  $P$  цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

- а)  $P=UI \cos \varphi$       б)  $P=UI \sin \varphi$       в)  $P=UI \cos \varphi + P=UI \sin \varphi$       г)  $P=UI \operatorname{tg} \varphi$

Коэффициент мощности пассивной электрической цепи синусоидального тока равен...

- а)  $\cos \varphi$       б)  $\cos \varphi + \sin \varphi$       в)  $\sin \varphi$       г)  $\operatorname{tg} \varphi$

Реактивную мощность  $Q$  цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

- а)  $Q = UI \operatorname{tg} \varphi$       б)  $Q = UI \cos \varphi + UI \sin \varphi$       в)  $Q = UI \sin \varphi$       г)  $Q = UI \cos \varphi$

Единицей измерения полной мощности  $S$  цепи синусоидального тока является...

- а) Вт      б) ВАр      в) Дж      г) ВААКтивна

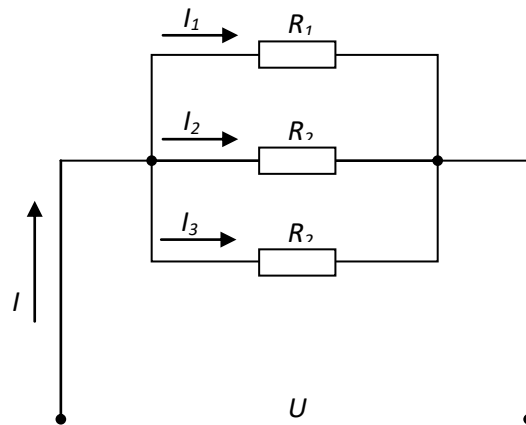
Единица измерения активной мощности  $P$  ...

- а) кВт      б) кВАр      в) кВА      г) кДж

Единица измерения полной мощности  $S$  ...

- а) кВт      б) кВАр      в) кВА      г) кДж

Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то входное сопротивление схемы, изображенной на рисунке, равно...

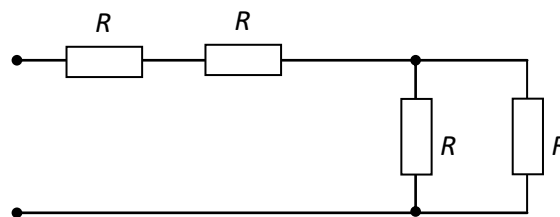


- а) 11 Ом      б) 36 Ом      в) 18 Ом      г) 2 Ом

Если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как 1:2:4, то отношение сопротивлений резисторов...

- а) равно 1:1/2:1/4  
 б) равно 4:2:1  
 в) равно 1:4:2  
 г) подобно отношению напряжений 1:2:4

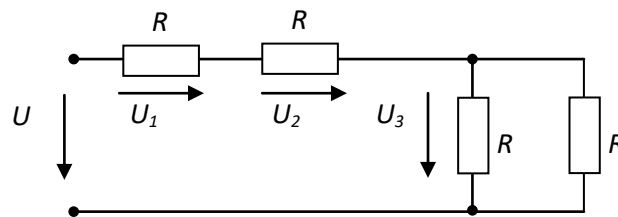
Если сопротивление  $R = 4$  Ом, то эквивалентное входное сопротивление цепи равно...



- а) 10 Ом      б) 12 Ом      в) 8 Ом      г) 16 Ом



Если напряжение  $U_1=10\text{В}$ , то напряжение  $U_3$  равно...

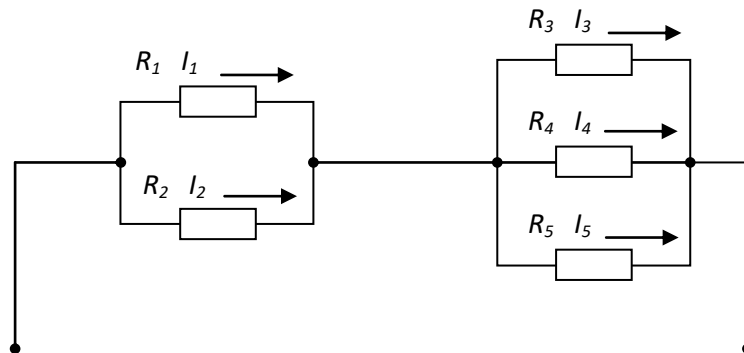


- а) 20 В                      б) 10 В                      в) 5 В                      г) 15 В

Формула закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, имеет вид...

- а)  $I = \frac{E}{R}$                       б)  $I = \frac{U}{R}$                       в)  $U = IR$                       г)  $I = \frac{U \pm E}{R}$

Если сопротивления  $R_1=R_2=30\text{ Ом}$ ,  $R_3=R_4=40\text{ Ом}$ ,  $R_5=20\text{ Ом}$  и ток  $I_5=2\text{ А}$ , тогда ток в неразветвленной части цепи равен...



- а) 2 А                      б) 6 А                      в) 8 А                      г) 4 А

Если номинальный ток  $I=100\text{ А}$ , тогда номинальное напряжение  $U$  источника напряжения с ЭДС  $E=230\text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 0,1\text{ Ом}$  равно...

- а) 200 В                      б) 225 В                      в) 230 В                      г) 220 В

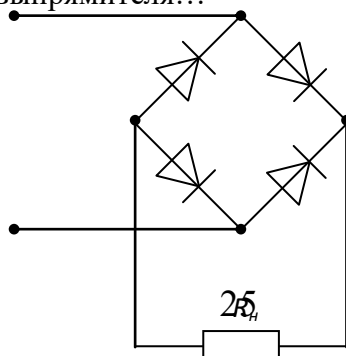
Задана цепь с ЭДС  $E=60\text{ В}$ , внутренним сопротивлением источника ЭДС  $r = 5\text{ Ом}$  и сопротивлением нагрузки  $R_n = 25\text{ Ом}$ . Тогда напряжение на нагрузке будет равно...

- а) 60 В                      б) 70 В                      в) 50 В                      г) 55 В

Формула закона Ома для участка цепи, содержащего только приемники энергии, через проводимость цепи  $g$ , имеет вид...

- а)  $U = Ig$                       б)  $I = \frac{U}{g}$                       в)  $I = Ug$                       г)  $g = IU$

На рисунке изображена схема выпрямителя...



- а) однополупериодного
- б) двухполупериодного мостового
- в) двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора
- г) трёхфазного однополупериодного

Основным назначением схемы выпрямления во вторичных источниках питания является...

- а) выпрямление входного напряжения
- б) регулирование напряжения на нагрузке
- в) уменьшение коэффициента пульсаций на нагрузке
- г) стабилизации напряжения на нагрузке

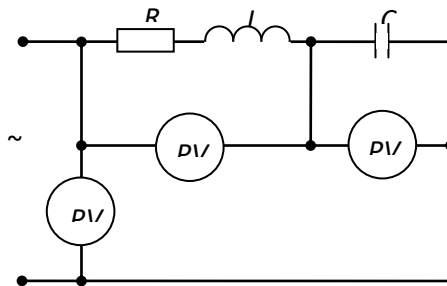
Основным назначением параметрического стабилизатора напряжения во вторичных источниках питания является...

- а) уменьшение коэффициента пульсаций на нагрузке
- б) создание пульсирующего напряжения
- в) стабилизации напряжения на нагрузке
- г) выпрямление входного напряжения

Условие возникновения резонанса в последовательном контуре имеет вид...

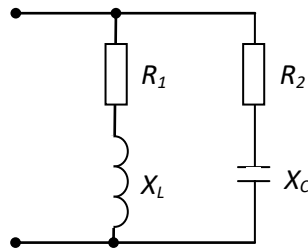
- а)  $b_L = b_C$
- б)  $Z_{\dot{a}\dot{a}} = 0$
- в)  $R = 0$
- г)  $x_L = x_C$  резистор

Если в режиме резонанса напряжений показания приборов:  $U = 30B$ ,  $U_C = 40B$ , то показание вольтметра измеряющего  $U_K$  равно...



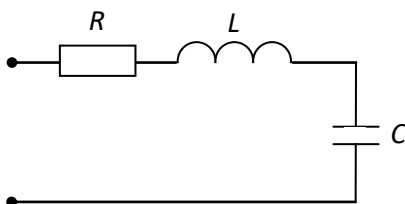
- а) 70 В
- б) 30 В
- в) 50 В
- г) 40 В

Условие резонанса токов имеет вид...



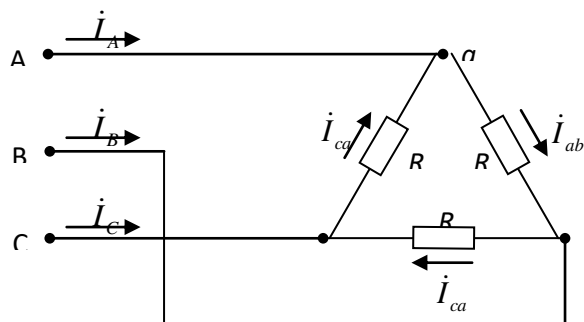
- а)  $R_1 = R_2 = 0$
- б)  $\frac{X_L}{R_1^2 + X_L^2} = \frac{X_C}{R_2^2 + X_C^2}$
- в)  $X_L = X_C$
- г)  $\frac{R_1}{R_1^2 + X_L^2} = \frac{R_2}{R_2^2 + X_C^2}$  если R

Если  $R=50 \text{ Ом}$ ;  $L=0,2 \text{ Гн}$ ;  $C=5 \text{ мкФ}$ , то резонансная частота  $\omega_p$  контура равна...



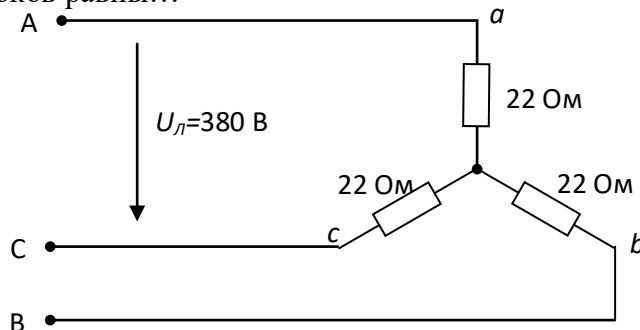
- а)  $250 \text{ с}^{-1}$       б)  $134 \text{ с}^{-1}$       в)  $4000 \text{ с}^{-1}$       г)  $1000 \text{ с}^{-1}$

Для узла «а» данной схемы комплексы фазных и линейного токов связаны уравнением...



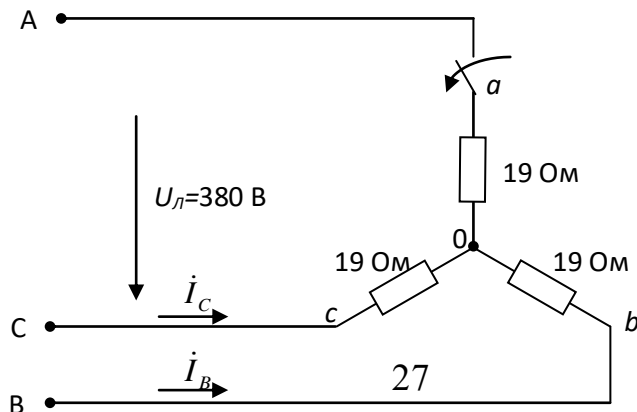
- а)  $\dot{I}_A = \dot{I}_{ca} + \dot{I}_{bc}$       б)  $\dot{I}_A = \dot{I}_{ca} - \dot{I}_{ab}$   
 в)  $\dot{I}_A = \dot{I}_{ab} + \dot{I}_{ca}$       г)  $\dot{I}_A = \dot{I}_{ab} - \dot{I}_{ca}$

Значения фазных токов равны...



- а)  $\frac{380}{22} = 17,3 \text{ А}$       б)  $\frac{380}{\sqrt{3} \cdot 22} = 10 \text{ А}$       в)  $\frac{380\sqrt{3}}{22} = 30 \text{ А}$       г)  $\frac{380}{3 \cdot 22} = 5,75 \text{ А}$

Если в данной трёхфазной цепи отключить фазу «а» нагрузки, то значения токов  $I_B$  и  $I_C$  будут соответственно равны...



- а) 20 А, 20 А      б) 220/19 А, 220/19 А      в) 10 А, 10 А      г) 380/19 А, 380/19 А

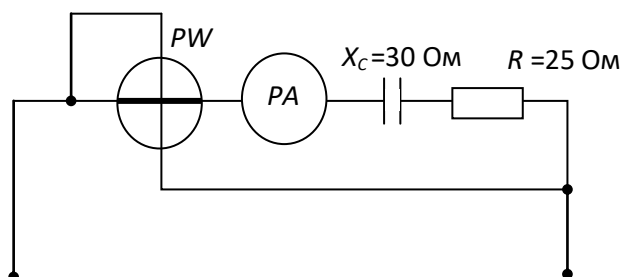
В трёхфазной цепи при соединении по схеме «звезда – звезда с нейтральным проводом» при симметричной нагрузке ток в нейтральном проводе равен...

- а)  $I_N = I_a + I_b$       б)  $I_N = I_a + I_b + I_c \neq 0$       в)  $I_N = I_a + I_c$       г)  $I_N = 0$

В трёхфазной цепи нагрузка соединена по схеме «звезда» фазное напряжение 380 В, линейное напряжение равно...

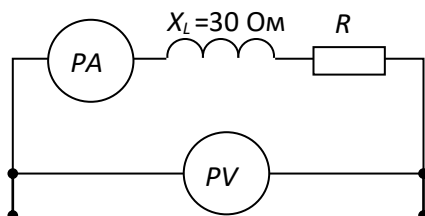
- а) 380 В      б) 127 В      в) 220 В      г) 660 В

Если амперметр, реагирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, то показания ваттметра составят...



- а) 100 Вт      б) 110 Вт      в) 220 Вт      г) 120 Вт

Если амперметр показывает 4 А, а вольтметр 200 В, то величина R составит...



- а) 50 Ом      б) 200 Ом      в) 30 Ом      г) 40 Ом

Коэффициент чувствительности двухэлектродного плоскостного ёмкостного датчика определяется по выражению

–  $k = \frac{\varepsilon \cdot S}{d}$ .

–  $k = \frac{\varepsilon}{d}$ .

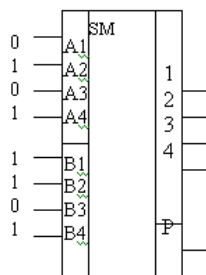
–  $k = \frac{S}{d}$ .

$$- k = -\frac{\varepsilon \cdot S}{d^2}.$$

При уменьшении времени регулирования в системе автоматического регулирования (САР)

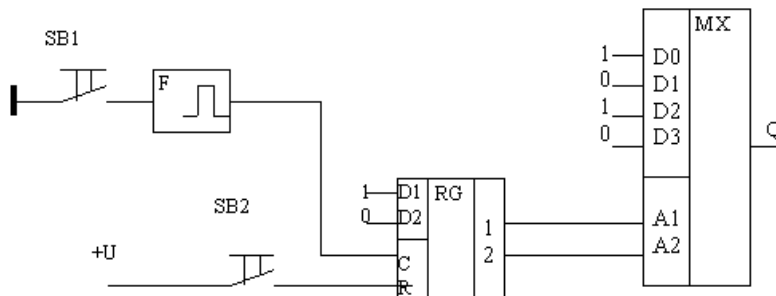
- Увеличивается перерегулирование.
- Повышается быстродействие САР.
- Повышается мощность исполнительного механизма.
- Уменьшается перерегулирование

При подаче на входы четырехразрядного сумматора указанных на рисунке сигналов, на выходе появится сигнал



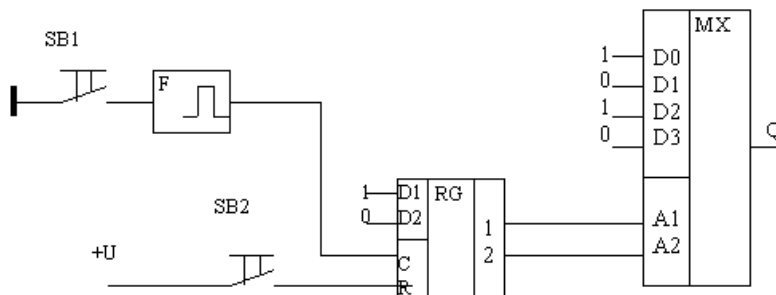
- 1) 10000.
- 2) 10010.
- 3) 10101.
- 4) 1110

На рисунке представлена схема, состоящая из формирователя импульсов F, параллельного регистра RG и мультиплексора MX. При подаче на информационные входы регистра и мультиплексора указанных на рисунке сигналов, и нажатии кнопки SB1, на выходе мультиплексора Q появится сигнал



- 1) 0
- 2) 1
- 3) 01
- 4) 10

На рисунке представлена схема, состоящая из формирователя импульсов F, параллельного регистра RG и мультиплексора MX. При подаче на информационные входы регистра и мультиплексора указанных на рисунке сигналов, и последовательной подаче сигналов кнопками SB1 и SB2, на выходе мультиплексора Q появится сигнал

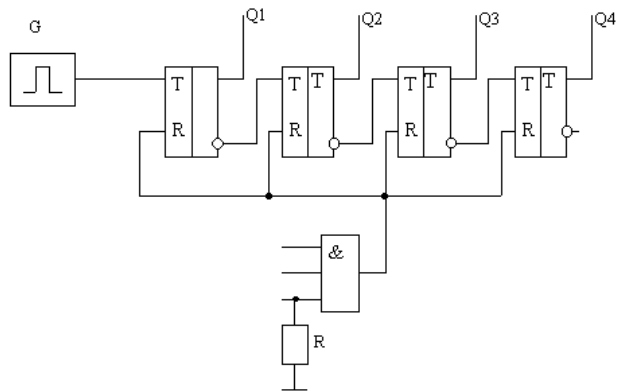


- 5) 0
- 6) 1
- 7) 01
- 8) 10

При общем виде характеристического уравнения  $x^3 + 2x^2 + 3x + 10 = 0$ , САУ находится

- На границе устойчивости.
- В устойчивом состоянии.
- В неустойчивом состоянии.

Для того, чтобы представленный на рисунке четырёхразрядный двоичный счетчик с переменным коэффициентом счета считал до  $9_{10}$ , необходимо соединить со входами схемы совпадений выходы



- 1) Q1 и Q2
- 2) Q2 и Q3
- 3) Q1 и Q4
- 4) Q2 и Q4

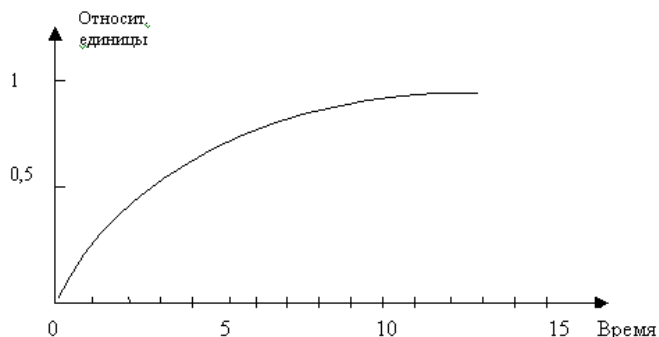
При быстром изменении регулируемой величины на объектах управления с большим запаздыванием, лучшее регулирование обеспечивает регулятор

- Пропорциональный.
- Пропорционально-интегрально-дифференциальный.
- Пропорционально-интегральный.
- Интегральный.

Через фоторезистор типа ФСК ( $K=5 \text{ мкА/В} \cdot \text{лм}$ ) при световом потоке 100 лм и при приложенном напряжении 24 В будет протекать ток

- 0,83 мА.
- 480 мА.
- 12 мА
- 1,2 мА.

На рисунке представлена кривая разгона объекта управления. Постоянная времени объекта управления, найденная методом 0,632 равна



- 1) 2,2
- 2) 3,5
- 3) 4,2
- 4) 4,6

Определите номинальный момент двигателя постоянного тока с номинальной мощностью  $P_n=3,3$  кВт, номинальным напряжением  $U_n=220$  В и номинальной частотой вращения  $n_n=1500$  об/мин.

- 21,01 Н·м
- 21010 Н·м
- 48,4 Н·м
- 48400 Н·м

Для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при неизменном подведённом напряжении и при введении дополнительного сопротивления в цепь возбуждения:

- Частота вращения на холостом ходу уменьшается, а жёсткость механической характеристики практически не изменяется
- Частота вращения на холостом ходу практически не изменяется, а механическая характеристика становится более мягкой
- Частота вращения на холостом ходу увеличивается, а механическая характеристика становится более мягкой
- Частота вращения на холостом ходу увеличивается, а механическая характеристика становится более жёсткой

Для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при неизменном подведённом напряжении и при введении дополнительного сопротивления в цепь якоря:

- Частота вращения на холостом ходу уменьшается, а жёсткость механической характеристики практически не изменяется
- Частота вращения на холостом ходу практически не изменяется, а механическая характеристика становится более мягкой
- Частота вращения на холостом ходу увеличивается, а механическая характеристика становится более мягкой
- Частота вращения на холостом ходу увеличивается, а механическая характеристика становится более жёсткой

Отношение между напряжением  $U_a$  и ЭДС работающего двигателя:

- $U_a=E_a$
- $U_a<E_a$
- $U_a>E_a$
- $U_a=I_a \cdot R_a$

## ТРАНСФОРМАТОРЫ

Определите номинальный (линейный) ток вторичной обмотки трансформатора ТМ 25/10 с  $U_{2n}=400$  В.

- 62,5 А
- 36,1 А
- 2,5 А
- 1,44 А

Два трёхфазных трансформатора с одинаковыми группами соединения обмоток, равными коэффициентами трансформации и номинальными мощностями подключены на параллельную работу. При этом значение напряжения короткого замыкания у первого трансформатора больше, чем у второго. Охарактеризуйте их совместную работу.

- Первый трансформатора будет нагружен сильнее, чем второй
- Второй трансформатор будет нагружен сильнее, чем первый

- Появится уравнивающий ток, величина которого зависит от разности напряжений короткого замыкания
- Произойдёт короткое замыкание

Вторичное напряжение трансформатора с ростом нагрузки:

- Не изменяется
- Всегда падает
- Всегда повышается
- Падает или повышается в зависимости от характера этой нагрузки

### АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ

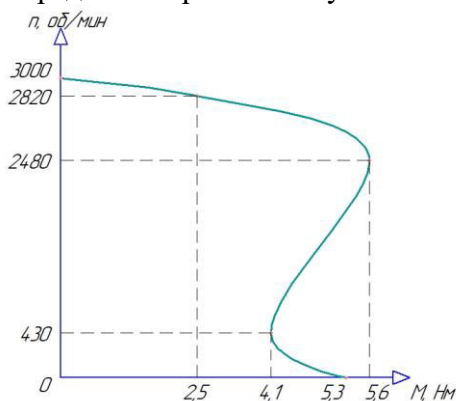
Частот вращения магнитного поля асинхронного трёхфазного двигателя типа АИР71В2У3 при частоте тока 35 Гц составляет.

- 2100 об/мин
- 1050 об/мин
- 700 об/мин
- 1500 об/мин

Определите частоту вращения ротора (в об/мин) асинхронного двигателя RA90S4 при скольжении  $s=0,01$  и частоте тока 50 Гц

- 990
- 1460
- 1485
- 980

Определите кратность пускового момента асинхронного двигателя.



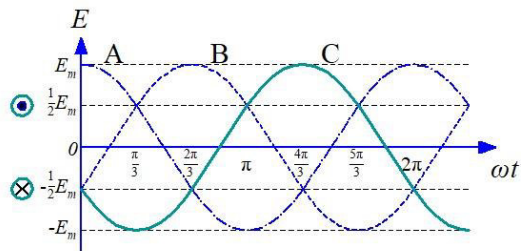
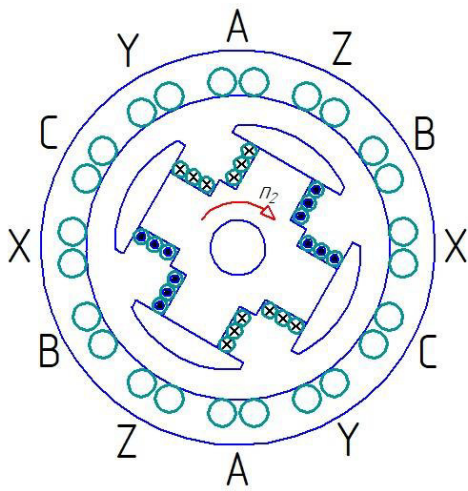
- 1,07
- 1,64
- 2,24
- 2,12

При чисто индуктивной нагрузке синхронного генератора реакция якоря будет

- Поперечная
- Продольная размагничивающая
- Продольная намагничивающая
- Продольная или поперечная зависит от величины нагрузки

На рисунке изображён синхронный генератор, вращающийся с частотой  $n_2$ . По его обмотке ротора протекает постоянный ток. Определите момент времени на графике ЭДС, соответствующий рисунку (считать положительным направлением ЭДС «точка», отрицательным «крестик»).



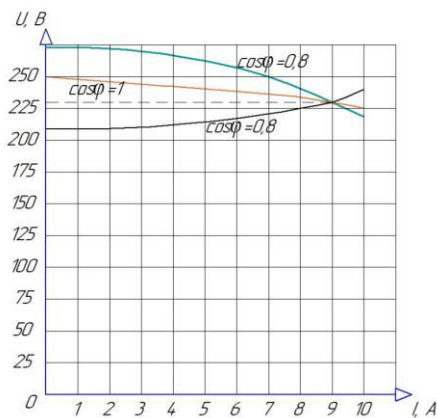


- 0
- $\pi/3$
- $\pi$
- $4\pi/3$

Что необходимо сделать, чтобы во время параллельной работы синхронной машины с сетью большой мощности, отдавать активную энергию в сеть?

- Увеличить ток возбуждения синхронной машины
- Уменьшить ток возбуждения синхронной машины
- Увеличить момент на валу синхронной машины
- Уменьшить момент на валу синхронной машины

На рисунке ниже для синхронного генератора приведены зависимости  $U=f(I)$ , при  $i_f=\text{const}$ ,  $n=\text{const}$ ,  $\cos\varphi=\text{const}$  при активной, активно-ёмкостной и активно-индуктивной нагрузках. Определите величину напряжения для генератора, работающего с активно-ёмкостной нагрузкой при ток  $I=8$  А.



- 240 В
- 235 В
- 230 В

Угловой характеристикой синхронного генератора является зависимость

- реактивной мощности от угла сдвига между напряжением и током фазы
- напряжением фазы от угла нагрузки
- активной мощности от угла сдвига между напряжением и током фазы
- активной мощности от угла нагрузки

Электромагнитное поле описывается системой уравнений

- Джоуля-Ленца
- Пойтинга
- Максвелла
- Фарадея

Уравнение  $\operatorname{rot} \vec{H} = \vec{J}$  показывает, что

- Изменение магнитного поля вызывает изменение электрического поля
- Изменение электрического поля вызывает изменение магнитного поля

Направление вектора Пойтинга

- Параллельно  $\vec{E}$  и перпендикулярно  $\vec{H}$
- Параллельно  $\vec{H}$  и перпендикулярно  $\vec{E}$
- Параллельно  $\vec{E}$  и параллельно  $\vec{H}$
- Перпендикулярно  $\vec{E}$  и перпендикулярно  $\vec{H}$

Переменное магнитное поле индуцирует

- Токи поляризации
- Вихревые токи
- Токи электронной проводимости

Теплоту, выделяющуюся в проводнике при протекании электрического тока, называют тепловой

- Максвелла
- Джоуля
- Фарадея

Количество тепла, идущего на изменение энтальпии тела определяется по выражению

- $m/(c \cdot dt)$
- $m \cdot c / dt$
- $m \cdot c \cdot dt$

Потребная мощность для нагрева тела тем выше, чем

- Больше  $m$ , больше  $c$ , меньше  $\tau$
- Больше  $\tau$ , больше  $c$ , меньше  $m$
- Больше  $c$ , больше  $\tau$ , меньше  $m$

Расчетная мощность больше полезной на величину потерь

- Тепловых  $\Delta P_T$

- Электрических  $\Delta P_{\text{э}}$
- Эксергических  $\Delta P_{\text{с}}$

С увеличением толщины изоляции электронагревательного устройства  $\delta$ , приведенные затраты на теплоизоляцию

- Увеличиваются до  $\delta_{\text{опт}}$  и затем уменьшаются
- Остаются неизменными
- Уменьшаются до  $\delta_{\text{опт}}$  и затем увеличиваются

Удельное сопротивление проводников I рода с повышением температуры

- Увеличивается
- Остаётся неизменным
- Уменьшается

Увеличение удельного сопротивления воды при парообразовании связано с

- Увеличением диссоциации молекул
- Кавитацией
- Образованием пузырьков пара
- Рекомбинацией ионов в молекулы

Электроконтактный нагрев характеризуется токами

- Малыми
- средней величины
- Большими

Расчетные нагрузки крупных животноводческих комплексов определяют

- по установленной мощности и коэффициенту спроса.
- методом упорядоченных диаграмм.
- по удельной нагрузке на единицу производственной площади.
- по средней мощности и коэффициенту формы.

Коэффициентом использования называют отношение

- средней мощности за наиболее загруженную смену к номинальной мощности электроприемников.
- среднеквадратичного тока электроприемников к среднему значению их тока за наиболее загруженную смену.
- расчетной мощности электроприемников к их средней мощности за наиболее загруженную смену.
- средней мощности электроприемников к их максимальной мощности за наиболее загруженную смену.

Расчетная электрическая нагрузка – это

- среднее значение полной мощности нагрузки на вводе к потребителю или в электрической сети в течение суток для определения экономического сечения проводов.
- наибольшее значение активной мощности нагрузки на вводе к потребителю или в электрической сети за промежуток времени 20 минут в течение года.
- наибольшее значение полной мощности нагрузки на вводе к потребителю или в электрической сети за промежуток времени 0,5 часа в конце расчетного периода.
- наибольшее значение активной мощности нагрузки на вводе к потребителю или в электрической сети за промежуток времени 30 минут в конце расчетного периода.

Расчетные активные нагрузки трех коммунально-бытовых потребителей ( $P_1 < P_2 > P_3$ ) суммируют по формуле

- $P_{\Sigma} = P_3 + P_{2\text{доб}} + P_{1\text{доб}}$ .
- $P_{\Sigma} = k_0(P_1 + P_2 + P_3)$ .
- $P_{\Sigma} = P_1 + P_{2\text{доб}} + P_{3\text{доб}}$ .
- $P_{\Sigma} = P_2 + P_1 + P_{1\text{доб}} + P_3 + P_{3\text{доб}}$ .
- $P_{\Sigma} = P_2 + P_{1\text{доб}} + P_{3\text{доб}}$ .

Суммарная расчетная активная нагрузка потребительской подстанции при смешанном характере нагрузки четырех подключенных к ней потребителей ( $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$ ) определяется по формуле

- $P_{\Sigma} = k_0(P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$ .
- $P_{\Sigma} = P_1 + P_{2\text{доб}} + P_{3\text{доб}} + P_{4\text{доб}}$ .
- $P_{\Sigma} = P_4 + P_{1\text{доб}} + P_{2\text{доб}} + P_{3\text{доб}}$ .
- $P_{\Sigma} = P_1 + P_{1\text{доб}} + P_{2\text{доб}} + P_{3\text{доб}} + P_{4\text{доб}}$ .

Технические потери электроэнергии определяются как

- сумма потерь электроэнергии в линиях электропередачи.
- разность показаний счетчиков отпущенной и потребленной электроэнергии.
- сумма потерь электроэнергии в трансформаторах и линиях электропередачи.
- разность отпущенной электроэнергии и электроэнергии, потерянной в трансформаторах и линиях электропередач.

Коммерческие потери электроэнергии определяются как

- разность показаний счетчиков отпущенной и потребленной электроэнергии.
- сумма потерь электроэнергии в линиях электропередачи.
- сумма потерь электроэнергии в трансформаторах и линиях электропередачи.
- разность отпущенной электроэнергии и электроэнергии, потерянной в трансформаторах и линиях электропередач.

В системе сельского электроснабжения к распределительным сетям среднего напряжения относятся электрические сети напряжением

- 6-35 кВ.
- 6-10 кВ.
- 35-110 кВ.
- 0,38-10 кВ.
- 10-35 кВ.

Режим изолированной от земли нейтрали применяется в электрических сетях напряжением

- 0,38-10 кВ.
- 35-110 кВ.
- 6-35 кВ.
- 10-110 кВ.

Самонесущие изолированные провода для воздушных линий напряжением 0,38 кВ в сравнении с неизолированными проводами того же сечения имеют меньшее удельное индуктивное сопротивление, так как

- имеют изоляцию жил фазных проводов.
- нулевая несущая жила изготовлена из упрочненного алюминиевого сплава.
- расстояние между токопроводящими жилами проводов мало.

- провода крепят к опорам воздушных линий электропередач без изоляторов.

Стержневые и подвесные изоляторы для крепления проводов воздушных линий электропередач изготавливают из

- полимеров, стекла, фарфора.
- фарфора, дерева, пластмассы.
- стекла, резины, поливинилхлорида.
- резины, фарфора, дерева.

Средний срок службы опор из непропитанной древесины лиственницы составляет

- 3-4 года.
- 9-10 лет.
- 14-15 лет.
- 19-20 лет.

Потери электроэнергии в линии для варианта равномерно распределенной вдоль линии нагрузки, \_\_\_\_\_ чем для варианта с той же нагрузкой, приложенной в конце линии.

- на 30% больше,
- на 50% меньше,
- в 2 раза больше,
- в 3 раза меньше,

Допустимая температура нагрева токопроводящих жил проводов и кабелей с резиновой изоляцией составляет

- 55°C.
- 60°C.
- 65°C.
- 70°C.

Потеря напряжения на участке линии АВ – это

- геометрическая разность напряжений в начале и в конце линии.
- продольная составляющая падения напряжения.
- алгебраическая разность напряжений в начале и в конце линии.
- сумма отклонений напряжения в начале и в конце линии.

Отклонение напряжения в точке А линии – это

- алгебраическая разность напряжения в данной точке А и номинального напряжения.
- геометрическая сумма напряжения в данной точке А и номинального напряжения.
- алгебраическая сумма напряжения в данной точке А и номинального напряжения.
- геометрическая разность напряжения в данной точке А и номинального напряжения

Падение напряжения на участке линии АВ – это

- геометрическая разность напряжений в начале и в конце линии.
- геометрическая сумма напряжений в начале и в конце линии.
- алгебраическая разность напряжений в начале и в конце линии.
- алгебраическая разность отклонений напряжения в начале и в конце линии.

Режим встречного регулирования на шинах низшего напряжения РТП 35/10 кВ позволяет

- сохранить допустимую потерю напряжения в распределительной сети 10 и 0,38 кВ.
- увеличить допустимую потерю напряжения в распределительной сети 10 и 0,38 кВ.
- уменьшить допустимую потерю напряжения в распределительной сети 10 и 0,38 кВ.

- встречно изменять потерю напряжения в распределительной сети 10 и 0,38 кВ.

Для сухой изоляции коэффициент абсорбции должен соответствовать

- 1)  $K_{аб} \leq 1,3$
- 2)  $K_{аб} = 1,0$
- 3)  $K_{аб} \geq 1,3$
- 4)  $K_{аб} > 1,3$

Периодичность проведения текущего ремонта электродвигателей зависит от

- 1) Условий окружающей среды.
- 2) Условий окружающей среды и типа электродвигателя.
- 3) Условий окружающей среды, типа электродвигателя, времени работы в течении суток.
- 4) Условий окружающей среды, времени работы в течении суток, типа двигателя, степени защиты электродвигателя.

Сопротивления изоляции электродвигателей переменного тока  $U_n < 660\text{В}$  при температуре окружающей среды  $t_{ок\ ср} = 10 \dots 30 \text{ } ^\circ\text{C}$  должно соответствовать

- 1)  $R_{из} \geq 0,5 \text{ МОм}$
- 2)  $R_{из} \geq 1,0 \text{ МОм}$
- 3)  $R_{из} \geq 5 \text{ МОм}$
- 4)  $R_{из} \leq 10 \text{ МОм}$ .

При контрольной сушке постоянным током изоляции обмоток силового трансформатора, ток сушки должен соответствовать

- 1)  $I_c = 0,5 I_n$
- 2)  $I_c = 0,8 I_n$
- 3)  $I_c = I_n$
- 4)  $I_c = 2 I_n$

Сопротивления изоляции обмоток трансформатора с  $U_n = \text{до } 35\text{кВ}$  при  $t = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$  должно соответствовать

- 1)  $R_{из} \geq 0,5 \text{ МОм}$
- 2)  $R_{из} \geq 1,0 \text{ МОм}$
- 3)  $R_{из} \geq 300 \text{ МОм}$
- 4)  $R_{из} \leq 450 \text{ МОм}$ .

При увеличении толщины диэлектрика электрическая прочность диэлектрика

- 1) не изменяется
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается
- 4) зависит от вида диэлектрика.

Асинхронный электродвигатель необходимо защищать от следующих аварийных режимов

- 1) только от токов короткого замыкания
- 2) только от перегрузки
- 3) от токов короткого замыкания и перегрузки
- 4) от токов короткого замыкания, перегрузки и потери фазы одновременно.

Измеренное сопротивление фаз обмоток асинхронного электродвигателя постоянному току

- 1) не должно отличаться одно от другого, или от ранее измеренных более чем на  $\pm 2\%$
- 2) не должно отличаться одно от другого, или от ранее измеренных более чем на  $\pm 5\%$
- 3) не должно отличаться одно от другого более чем  $\pm 2\%$ , или от ранее измеренных более чем на  $\pm 5\%$
- 4) не нормируется

При испытании изоляции обмоток силовых трансформаторов 35 кВ и ниже повышенным напряжением промышленной частоты время испытания

- 1) не нормируется
- 2) нормируется в зависимости от номинального напряжения
- 3) составляет 1 минута
- 4) составляет 5 минут

При настройке тепловых реле добиваются чтобы при токе  $1,2I_{уст}$  реле срабатывало за время

- 1) от 10 до 20 минут
- 2) до 10 минут
- 3) нормируемое в зависимости от марки теплового реле
- 4) время не нормируется

Момент обратной последовательности на валу асинхронного электродвигателя возникает при

- 1) питании пониженным напряжением
- 2) неравномерной нагрузке электродвигателя
- 3) питании несимметричным напряжением
- 4) некачественном техническом обслуживании

Эксплуатация электрооборудования это

- 1) стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается или восстанавливается его качество
- 2) комплекс мероприятий направленных на восстановление работоспособности изделия
- 3) период в течении которого электрооборудование используется по своему назначению
- 4) нет правильного определения

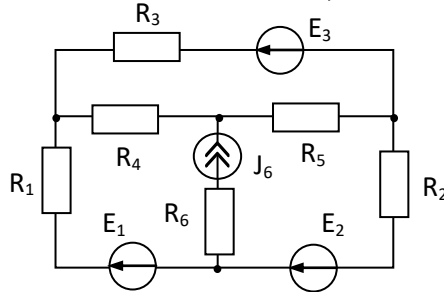
Условная единица электрооборудования это

- 1) трудовые затраты на один ремонт (одно техническое обслуживание) трехфазного асинхронного короткозамкнутого двигателя закрытого исполнения мощностью 5 кВт, напряжением 380/220 В и частотой вращения магнитного поля статора  $1500 \text{ мин}^{-1}$
- 2) усредненные годовые затраты на техническую эксплуатацию комплекта электрооборудования электропривода с двигателем мощностью 10 кВт и выше, снабженного приборами автоматического управления.
- 3) двигатель закрытого исполнения мощностью 5 кВт, напряжением 380/220 В и частотой вращения магнитного поля статора  $1500 \text{ мин}^{-1}$ .
- 4) двигатель мощностью 10 кВт и выше, снабженного приборами автоматического управления.

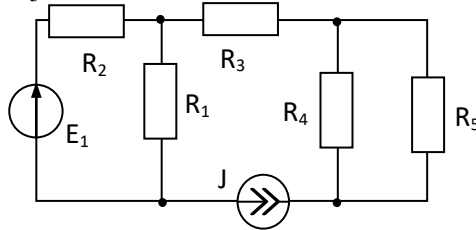
### 3.4.2 Примеры оценочных средств ко 2-му этапу Государственного экзамена (проверка навыков)

1. Показать последовательность и особенности расчета заданной цепи методом контурных токов. Определить токи, если  $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $E_1 = E_2 = 10 \text{ В}$ ,  $R_4 = R_5 = R_6 = 5 \text{ Ом}$ ,

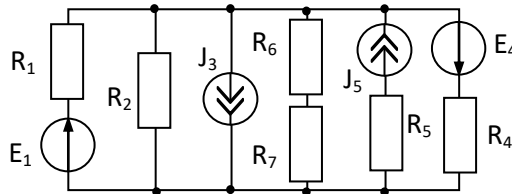
i.  $E_3 = 15 \text{ В}$ ,  $J_6 = 1 \text{ А}$



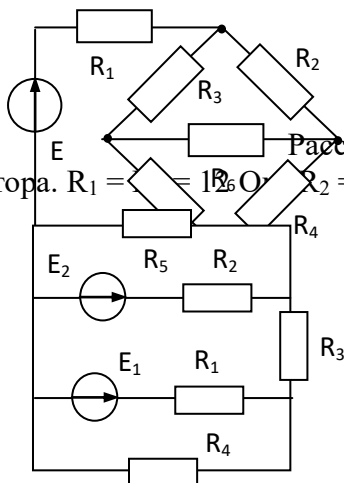
2. Методом наложения определить ток  $I_2$  в заданной цепи.  $J = 3,5 \text{ А}$ ,  $E_2 = 3 \text{ В}$ ,  $R_1 = R_5 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_4 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 2 \text{ Ом}$



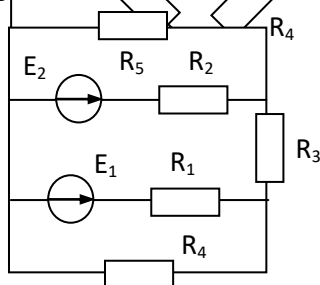
3. Рассчитать ток в ветви  $I_4$  заданной цепи методом двух узлов, если  $J_3 = J_5 = 1 \text{ А}$ ,  $E_1 = 10 \text{ В}$ ,  $R_1 = R_4 = R_5 = R_6 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_7 = 8 \text{ Ом}$ ,  $E_4 = 12 \text{ В}$ .



4. Рассчитать токи в элементах заданной цепи используя преобразования схем треугольника в звезду и наоборот, если  $E = 27 \text{ В}$ ,  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_4 = R_5 = R_6 = 9 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 12 \text{ Ом}$ .

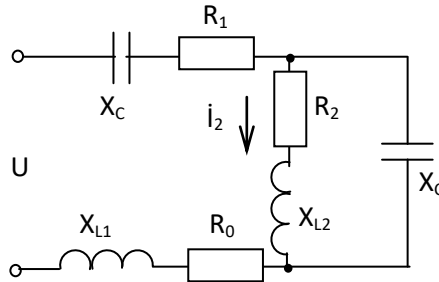


5. Рассчитать ток  $I_2$  в заданной цепи методом эквивалентного генератора.  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_5 = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 6 \text{ Ом}$ ,  $E_1 = E_2 = 18 \text{ В}$ .

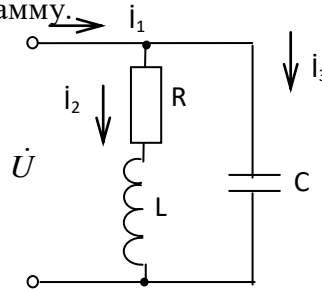




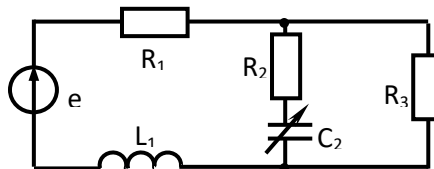
6. Рассчитать ёмкость, которую нужно подключить к нагрузке с  $R = 8 \text{ Ом}$  и  $X_L = 8 \text{ Ом}$ , чтобы повысить  $\cos \varphi$  в цепи до  $0,9$ . При напряжении сети  $220 \text{ В}$ , определить токи в нагрузке, ёмкости и ток, потребляемый из сети. Построить векторную диаграмму,  $f = 50 \text{ Гц}$ .
7. Что такое топографическая диаграмма? По каким методикам и в какой последовательности она может строиться? Определить в заданной цепи токи  $\dot{I}_1, \dot{I}_3$  и напряжение на входе, если ток  $\dot{I}_2 = 1 \text{ А}$ , а  $R_1 = R_2 = R_0 = X_{L1} = X_{L2} = X_C = 2 \text{ Ом}$ . Построить топографическую диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов



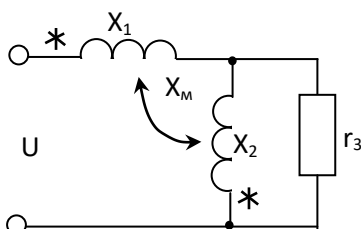
8. Дать определение резонанса токов: в каких цепях, при каких условиях, как проявляется? Рассчитать величину ёмкости, при которой в заданной цепи наступает резонанс токов, если  $R = 11,2 \text{ Ом}$ ,  $L = 40 \text{ мГн}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Определить токи  $I_1, I_2, I_3$ , если  $U = 10 \text{ В}$ . Построить векторную диаграмму.



9. Дать определение резонанса напряжений: в каких цепях, при каких условиях, как проявляется? Определить ёмкость, которую нужно включить последовательно с катушкой  $R = 16 \text{ Ом}$ ,  $L = 158 \text{ мГн}$  заданной цепи, чтобы в ней наступил режим резонанса напряжений при частоте  $50 \text{ Гц}$ . Рассчитать ток, мощность в цепи, напряжение на катушке. Построить диаграмму напряжений.  $U = 10 \text{ В}$ .
10. Рассчитать данные для построения круговой диаграммы тока третьей ветви при изменении ёмкости  $C_2$ , если  $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 0,05 \text{ Гн}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ ,  $e = 100 \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ В}$ .



11.  $U = 220 \text{ В}$ ,  $X_1 = 30 \text{ Ом}$ ,  $X_2 = 50 \text{ Ом}$ ,  $r_3 = 50 \text{ Ом}$ ,  $X_M = 10 \text{ Ом}$

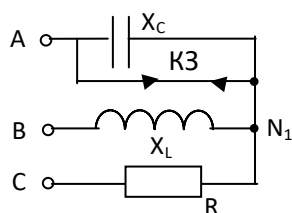


- i. Вычислить ток в неразветвленной части схемы с помощью уравнений по законам Кирхгофа в комплексной форме.

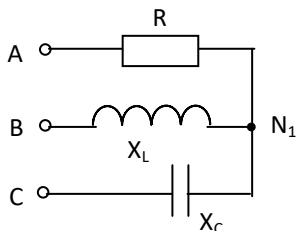
12. Рассчитать постоянные четырехполюсника по данным опытов ХХ и КЗ, при включении источника к первичным зажимам и ОКЗ при подключении источника ко вторым зажимам.  $U_{10} = 110 \text{ В}$ ,  $U_{1К} = 110 \text{ В}$ ,  $U_{2К} = 110 \text{ В}$ ,  $I_{10} = 1,61 \text{ А}$ ,  $I_{1К} = 1,2 \text{ А}$ ,  $I_{2К} = 0,7 \text{ А}$ ,  $P_{10} = 50 \text{ Вт}$ ,  $P_{1К} = 49 \text{ Вт}$ ,  $P_{2К} = 4 \text{ Вт}$ ,

13.  $\varphi_{10} > 0$ ;  $\varphi_{1К} > 0$ ;  $\varphi_{2К} < 0$ .

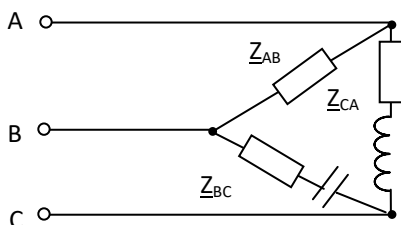
14. С помощью метода двух узлов рассчитать фазные напряжения и токи приемника, у которого  $R = X_L = X_C = 10 \text{ Ом}$ , если произошло короткое замыкание фазы А. Источник симметричный  $\dot{U}_B = 100 \text{ В}$ . Построить топографическую и векторную диаграммы.



15. Рассчитать фазные напряжения и токи приемника, у которого  $R = X_L = X_C = 10 \text{ Ом}$ , если он подключен к несимметричному источнику с  $\dot{U}_A = 100 \text{ В}$ ,  $\dot{U}_B = 100e^{-j90^\circ} \text{ В}$ ,  $\dot{U}_C = 141e^{j135^\circ} \text{ В}$ . Построить топографическую диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов, рассчитать активную мощность.



16. Рассчитать фазные и линейные токи, активную мощность приемника, у которого  $Z_{AB} = 18 \text{ Ом}$ ,  $Z_{BC} = 10 - j10 \text{ Ом}$ ,  $Z_{CA} = 15 + j10 \text{ Ом}$ . Источник симметричный  $\dot{U}_{BC} = 380 \text{ В}$ . Построить топографическую диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов.



17. Система управления состоит из объекта управления и устройства управления, соответственно, имеющих передаточные функции:

$$W_{Oy}(p) = \frac{12}{60p+1}, \quad W_{Yy}(p) = \frac{4}{20p}.$$

18. Система охвачена единичной отрицательной обратной связью. Определить устойчивость системы по критерию Гурвица.

19. Характеристическое уравнение САУ имеет вид:  $X^3+1,5X^2+4X+10=0$ . Определить устойчивость САУ по критерию Вышнеградского. Если система неустойчива, определить при каком значении коэффициента  $a_4$  система перейдет в устойчивое состояние.

20. Построить логарифмические частотные характеристики для звена с передаточной функцией  $W(p) = \frac{20}{p(0,25p+1)}$ .

21. Построить частотные характеристики апериодического звена первого порядка при  $k = 60$  и  $T = 5$  с.

22. Экспериментальная кривая переходного процесса САР представлена числовым массивом, сведенным в таблицу. Определите время регулирования САР, если зона нечувствительности равна 2.

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	22
У	0	4	11	22	33	44	51	55	57	58	59	60	60

23. Экспериментальная кривая переходного процесса корпуса фермы представлена числовым массивом, сведенным в таблицу. Числовой массив приведен в относительных единицах. Входным воздействием является ступенчатый сигнал равный 10 относительным единицам. Определить общий вид передаточной функции фермы, как объекта регулирования, и его параметры.

В	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
У	0	4	11	22	33	44	51	55	57	58	59	60

24. Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ апериодического звена первого порядка при  $k = 200$  и  $T = 0,2$  с.

25. Постройте по приведенным данным статическую характеристику датчика температуры автоматического регулятора и определите коэффициент чувствительности в рабочей точке, равной  $42^\circ$ . Экспериментально полученные точки (температура в градусах, сопротивление датчика в кОмах) имеют следующие значения: 1. (20, 3,00); 2. (40, 1,62); 3. (60, 0,98); 4. (80, 0,65); 5. (100, 0,41).

26. Для расчета показателей качества работы автоматической установки необходимо определить параметры передаточной функции термометра сопротивления. Для этого скачком изменили температуру с 16 до  $100^\circ\text{C}$  и получили следующие приращения сопротивления во времени

T, с	0	10	20	30	60	120	180	240	300
$\Delta R$ , Ом	0	0,14	0,24	0,34	0,54	0,74	0,82	0,84	0,86

27. Постройте кривую переходного процесса и по ней определите вид и параметры передаточной функции датчика.

28. С помощью автоматического регулятора температуры поддерживается температура  $t_3=7^\circ\text{C}$ . Датчик регулятора имеет чувствительность  $14000 \text{ Ом}/^\circ\text{K}$ . Можно ли его заменить другим датчиком этого же типа, имеющим статическую характеристику вида  $R=9,8 \cdot 10^5 \cdot e^{(5300/T)}$  и ту же инерционность, что и вышедший из строя датчик.

29. Определите величину напряжения на зажимах генератора постоянного тока с независимым возбуждением, при токе якоря  $I_a=10 \text{ А}$ , магнитном потоке  $\Phi_{fd}=0,425 \cdot 10^{-2} \text{ Вб}$  и ча-

стоте вращения  $n=25$  об/с. Для генератора известны сопротивление цепи якоря  $R_a=1$  Ом и постоянная, определяемая конструкцией обмотки якоря  $C_e=2118$ .

31. Определите каким должно быть сопротивление пускового реостата, чтобы кратность пускового тока  $I_{п}/I_{н}$  двигателя постоянного тока с независимым возбуждением равнялась 1,7. Напряжение сети  $U=220$  В, номинальный ток  $I_{н}=15$  А, сопротивление цепи якоря  $R_a=1$  Ом.
32. Для трёхфазного трансформатора Д/У<sub>0</sub> номинальной мощностью  $S_{н}=50$  кВА и линейными напряжениями  $U_{1н}=10$  кВ,  $U_{2н}=0,69$  кВ определите максимальный КПД при чисто активной нагрузке если известны потери холостого хода  $P_0=0,35$  кВт, потери короткого замыкания  $P_k=1,35$  кВт.
33. Определите полное сопротивление короткого замыкания  $z_k$  (для стороны высшего напряжения) трансформатора, соединенного по схеме У/У, если номинальная мощность  $S_{н}=20$  кВА, линейные напряжения  $U_{1н}=6$  кВ и  $U_{2н}=0,4$  кВ, потери короткого замыкания  $P_k=0,6$  кВт, напряжение короткого замыкания в %  $U_{к\%}=5,5\%$ .
34. Определите на сколько изменится линейное напряжение вторичной обмотки понижающего трансформатора ТМ 25/10 с  $U_{2н}=400$  В, если число витков первичной обмотки увеличить на 5%?
35. Трёхфазный трансформатор, соединённый по схеме У/Д работает на холостом ходу от сети с линейным напряжением 35 кВ. Первичная обмотка состоит из 3077 витков, вторичная из 35. Определите линейное напряжение на вторичной обмотке.
36. Асинхронный двигатель работает от сети с линейным напряжением 220 В. При запуске не нагруженного двигателя со схемой соединения обмоток "треугольник"  $\Delta$  кратность пускового тока  $k_i$  составляет 7,5. Определите ожидаемое линейное значение пускового тока, если запускать этот двигатель при тех же условиях, но со схемой соединения "звезда"  $Y$ .

Технические данные двигателя

Схема соединения обмоток	Номинальное напряжение U, В	Номинальный ток I, А
Y/ $\Delta$	380/220	8,4/14,6

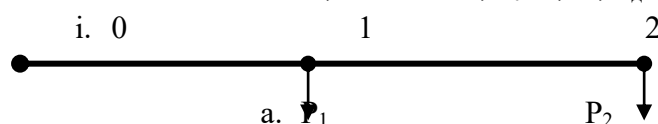
41. Асинхронный двигатель работает от сети с линейным напряжением 380 В. При номинальном напряжении пусковой момент в два раза больше номинального. Определите ожидаемое значение пускового момента (Н·м), если напряжение уменьшится на 10%.

Технические данные двигателя

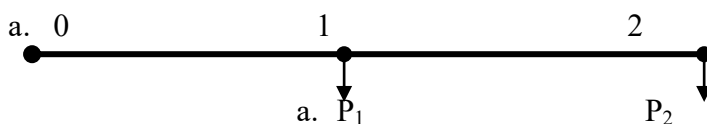
Схема соединения обмоток	Номинальное напряжение U, В	Номинальная частота вращения n, об/мин	Номинальная мощность P, кВт
Y	380	2850	4,0

48. Для асинхронного двигателя известны параметры Т-образной схемы замещения:  $r_1=0,69$  Ом;  $x_{\sigma 1}=0,93$  Ом;  $r_m=4,2$  Ом;  $x_m=42$  Ом;  $r'_2=0,42$  Ом;  $x'_{\sigma 2}=1,35$  Ом. Определите фазный ток холостого хода, если фазное напряжение  $U=220$  В.
49. По стальному проводу протекает ток частотой 1000 Гц. Определить глубину проникновения тока. Для углеродистой стали  $\rho = 0,198 \cdot 10^{-6}$  Ом·м,  $\mu = 200$ . Ответ указать в миллиметрах (округлить до десятых).
50. По стальному проводу длиной 105 м, диаметром 2 мм протекает ток частотой 1140 Гц. Определить активное сопротивление стального проводника. Для углеродистой стали  $\rho = 0,201 \cdot 10^{-6}$  Ом·м,  $\mu = 181$ . Ответ указать в Омах (округлить до целого)

51. Определить полезную мощность установки для испарения 90 литров воды за 50 мин. Начальная температура воды  $12^{\circ}\text{C}$ , плотность  $996 \text{ кг/м}^3$ , удельная теплота фазового превращения  $2175 \text{ кДж/кг}$ . Ответ указать в киловаттах (округлить до целого)
52. Определить расстояние между электродами электродного водонагревателя, если допустимая плотность тока составляет  $0,2 \text{ А/см}^2$ . Удельное сопротивление воды  $\rho_{20} = 1140 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ . Напряжение питания установки  $380 \text{ В}$ . Температура нагретой воды  $76^{\circ}\text{C}$ . Ответ указать в сантиметрах (расчет вести по упрощенной схеме)
53. В термоэлектрическом преобразователе, работающем в режиме комбинированного производства теплоты и холода, получен тепловой поток  $2000 \text{ Вт}$ , при этом затрачена работа  $500 \text{ Вт}$ . Определить отопительный коэффициент.
54. В термоэлектрическом преобразователе, работающем в режиме комбинированного производства теплоты и холода, получен тепловой поток  $2000 \text{ Вт}$ , при этом затрачена работа  $500 \text{ Вт}$ . Определить холодильный коэффициент.
55. В нагревательном элементе, выполненном из нихромовой проволоки диаметром  $1,1 \text{ мм}$  и длиной  $9 \text{ м}$ , протекает ток  $9,5 \text{ А}$ . Удельное сопротивление нихрома –  $1,17 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$  определить мощность, потребляемую нагревателем. Ответ указать в Ваттах (округлить до целого)
56. В электронагревательной установке расположены шесть нагревательных элементов с сопротивлением одного нагревателя  $22 \text{ Ом}$ . Определить мощность, потребляемую установкой при соединении нагревателей в двойную звезду. Линейное напряжение сети  $220 \text{ В}$ . Ответ указать в Ваттах (округлить до целого)
57. В электронагревательной установке расположены шесть нагревательных элементов с сопротивлением одного нагревателя  $22 \text{ Ом}$ . Определить мощность, потребляемую установкой при соединении нагревателей в двойной треугольник. Линейное напряжение сети  $220 \text{ В}$ . Ответ указать в Ваттах(округлить до целого)
58. Определить количество провода марки ПОСХВ для обогрева почвы и воздуха (раздельно) парника мощностью  $21 \text{ кВт}$ , если отношение мощностей  $2,5:1$ . Напряжение питания –  $220 \text{ В}$ . Удельное линейное напряжение –  $1,2 \text{ В/м}$ . Удельная линейная мощность провода ПОСХВ равна  $10 \text{ Вт/м}$ . Ответ указать в Ваттах(округлить до целого)
59. Определить расчетную нагрузку вечернего максимума на головном участке воздушной линии напряжением  $0,38 \text{ кВ}$  ( $S_{0-1}$ , кВА) для однородных производственных потребителей (коровник и птицеферма). Коэффициент мощности потребителей принять равным  $0,85$ . Исходные данные:  $P_1=10 \text{ кВт}$ ;  $P_2=15 \text{ кВт}$ ;  $k_0=0,85$ ;  $P_{\text{доб.1}}=6 \text{ кВт}$ ;  $P_{\text{доб.2}}=9,15 \text{ кВт}$ .



60. Определить расчетную нагрузку вечернего максимума на головном участке воздушной линии напряжением  $0,38 \text{ кВ}$  ( $S_{0-1}$ , кВА) для разнородных потребителей (центральная ремонтная мастерская и контора хозяйства). Коэффициент мощности для смешанной нагрузки вечернего максимума принять равным  $0,83$ . Исходные данные:  $P_1=45 \text{ кВт}$ ;  $P_2=8 \text{ кВт}$ ;  $\cos \varphi_1=0,75$ ;  $\cos \varphi_2=0,90$ ;  $P_{\text{доб.1}}=30,2 \text{ кВт}$ ;  $P_{\text{доб.2}}=4,8 \text{ кВт}$ .





параметры обмотки: число полюсов  $2p$ ; число пазов на полюс и фазу  $q$ ; полюсное деление  $\tau$ . Вычертить развернутую схему однослойной двухплоскостной концентрической обмотки.

69. Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором имеет следующие технические данные:  $P_n=2,8$  кВт,  $n_n=950$  мин<sup>-1</sup>,  $U_n=220/380$  В,  $\eta=0,825$ ,  $\cos \varphi_n=0,78$ , кратность пускового тока  $I_n/I_n=4,5$ ; кратность пускового момента  $M_n/M_n=1,3$ ; кратность максимального момента  $M_{max}/M_n=1,9$ . Определить:  
Момент на валу при номинальной нагрузке  $M_n$ .  
Максимальный и пусковой моменты.  
Номинальный и пусковой токи при соединении обмотки статора «звездой» и «треугольником».
70. Кратности пускового тока и момента при снижении напряжения сети на 15%, возможен ли в последнем случае пуск двигателя под полной нагрузкой.
71. Для защиты электродвигателя, работающего с постоянной длительной нагрузкой, выбрать автоматический выключатель с электромагнитным расцепителем и магнитный пускатель с тепловым реле. Двигатель АИР100S2У3,  $P_n=4$  кВт,  $n_n=2850$  мин<sup>-1</sup>,  $I_n=7,9$  А;  $\eta_n=87\%$ ;  $\cos \varphi=0,88$ ;  $I_n/I_n=7,5$ ;  $m_{дв}=28,5$  кг.
72. Изоляция трансформатора ТМ1600/10-0,4 увлажнена. Необходимо провести сушку изоляции трансформатора методом потерь в бак при минимальном расходе энергии. Температура окружающей среды равна 20°C, периметр бака  $l_1=4,66$  м, высота бака трансформатора  $h=3,11$  м. Определить параметры сушки и намагничивающей обмотки.
73. Определить номинальную мощность трансформатора ТМ-250/10-0,4, установленного в помещении и его допустимую перегрузку. Если известно, что среднегодовая температура в данной местности ( $t_{cp}$ ) равна +7°C, длительность максимальной нагрузки ( $t_{max}$ ) в сутки составляет 8 часов, показания счетчиков активной и реактивной энергии равны  $W_a=300$  кВт·ч,  $W_p=500$  квар·ч в сутки, максимальное значение тока ( $I_{max}=50$  А), максимальная нагрузка силового трансформатора летом ( $S_{max}=210$  кВа).
74. Определить численность персонала ЭТЭС птицефабрики если известно, что затраты труда на проведении технического обслуживания равны 5440 чел·час, затраты труда на проведение текущего ремонта равны 7550 чел·час, затраты труда на проведение капитального ремонта равны 2300 чел·час, и выбрать штат ИТР, если известно, что объем электрооборудования составляет 930 УЕЭ.
75. Молочный блок на 3 т молока является потребителем первой категории по надежности электроснабжения. Суммарная установленная мощность силовых электроприемников, требующих резервного питания,  $P_{y1}=225$  кВт, мощность аварийного освещения  $P_{y2}=2,6$  кВт. Мощность наиболее крупного асинхронного электродвигателя, запускаемого от резервной станции 11 кВт. Коэффициент спроса на вводе в сооружение  $k_c=0,3$ . Для обеспечения надежного электроснабжения в качестве резервного источника питания планируется использовать дизельную электростанцию. Определить мощность агрегата электростанции и проверить возможность пуска от нее наиболее крупного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя.
76. При эксплуатации электрооборудования животноводческой фермы за время 3000 часов зарегистрировано 20 отказов, из них: электродвигателей-8, магнитных пускателей-2, реле-4, электронагревательных приборов-6. На ремонт затрачивалось: электродвигателей-1,5 ч, магнитных пускателей-25 минут, реле-10 минут, электронагревателей-20 минут. Найти среднее время восстановления и определить коэффициент готовности.
77. Предприятие по капитальному ремонту электрических машин гарантирует вероятность безотказной работы электродвигателей после ремонта 0,8 в течение наработки 9000 ч. Определить интенсивность отказов и среднюю наработку до отказа асинхронного короткозамкнутого электродвигателя после ремонта на участке длительной эксплуатации.

78. Средний выход осветительных приборов в ремонтной мастерской за время  $T=1000$  ч составил 20 штук. Какова вероятность того, что за время 100 ч возникает 3 отказа?
79. Необходимо составить годовой график технического обслуживания и текущего ремонта в коровнике на 200 голов. Показать на примере электродвигателя навозоуборочного транспортера серии 4A100L4У3 мощностью 4кВт работающего круглогодично.
80. Разработать материально-техническую базу для электротехнической службы в хозяйстве имеющем 650 УЕЭ.
81. Определить годовой фонд рабочего времени и рассчитать штат электротехнической службы для хозяйства с удовлетворительным дорожным сообщением имеющего 821 УЕЭ и годовые трудовые затраты на техническое обслуживание  $TrBто=2860$  чел.-час., на текущий ремонт  $TrBтр=3650$  чел.-час. Разбросанность объектов по хозяйству составляет 10 км.
82. Определения понятия «здоровье». Факторы составляющие состояние «здоровья».
83. Что подразумевается под определением «Здоровый образ жизни».
84. Перечислить виды закаливания.
85. Три группы средств восстановления.
86. Основные признаки переутомления.
87. Дайте характеристику работоспособности человека в дневном, недельном и годовом циклах.
88. Биологические режимы в суточной динамике работоспособности человека.
89. Самоконтроль. Основные методы для определения физического состояния организма (наружный осмотр и антропометрические измерения).
90. Дайте определение профессионально-прикладной физической подготовке студентов.

### **3.5 Фонд оценочных средств для проверки уровня освоения компетенций при процедуре защиты выпускной квалификационной работы**

1. Назовите методы поиска и синтеза информации.
2. Каким образом существующие ресурсы могут повлиять на достижение поставленной цели?
3. Каковы правила работы в команде?
4. Назовите цели задачи изучения иностранных языков.
5. Прокомментируйте аннотацию ВКР на иностранном языке.
6. В чем состоит этикет межкультурного взаимодействия?
7. Понятия успеха и успешности в самообразовании.
8. Технологии управления своим временем (тайм-менеджмент).
9. Организационные и технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ на энергоустановках.
10. Порядок действия персонала при возникновении чрезвычайных ситуаций.
11. Дифференциальные уравнения 1 порядка, методы их решения.
12. Электрический заряд, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
13. Магнитное поле токов. Напряженность и индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
14. Концентрационные гальванические элементы. Топливные элементы
15. Назовите функции заказчика при разработке проекта.
16. Назовите назначение и состав сметной документации.
17. Принципы построения сети Интернет.
18. Проблемы безопасности информации.
19. Классификация помещений по степени опасности поражения эл. током.



20. Требования к персоналу электроустановок. Квалификационные группы.
21. Зануление. Определение, назначение, особенности конструкции, принцип действия.
22. Организация противопожарного режима на предприятии.
23. Современные технологии производства. Роль искусственного интеллекта.
24. Методика теоретических исследований. Моделирование. Методика экспериментальных исследований
25. Проведение эксперимента. Постановка задачи. Выбор факторов и числа опытов. Анализ априорной информации.
26. Обработка результатов измерения. Достоверность оценки среднего, дисперсии и средне-квадратического отклонения.
27. Корреляционный анализ. Измерение тесноты связи.
28. Технико-экономическое обоснование инвестиционных проектов.
29. Текущие издержки и их составляющие.
30. Перечислите основные виды источников научно-технической информации.
31. Как пишется реферативный обзор?
32. Поиск по базам патентов. Патентное право.
33. Состав испытания и наладки аппаратуры управления и защиты и устройств автоматики.
34. Технология монтажа электропроводок и кабелей
35. Технология монтажа осветительных установок.
36. Технология монтажа электродвигателей на фундамент.
37. Технология монтажа систем автоматики
38. Какие формы эксплуатации электроустановок имеются? Как они определяются?
39. Как составляется график ТО и ТР? Какие необходимо собрать для этого данные?
40. Понятие об автоматике, автоматизации, ее видах.
41. Производственный контроль технологических параметров средствами автоматики.
42. Принципы автоматического управления.
43. Понятие энергетической эффективности производства.
44. Методы повышения энергетической эффективности.
45. Организационно-экономические основы работы предприятий.
46. Анализ электрификации предприятия. Основные показатели
47. Нормирование труда. Нормы труда и их виды.
48. Управление производством. Методы управления.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Тема выпускной квалификационной работы бакалавра формулируется руководителем и выбирается студентом из перечня тем, предлагаемых перед началом выполнения работы на кафедре. Студенту предоставляется право выбора темы бакалаврской работы, вплоть до предложения своей тематики.

Основным критерием для выбора темы работы является ее актуальность для получаемого направления, значимость предполагаемых результатов и практическая направленность. Примерный перечень возможных тем в соответствии с профилем подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» включает следующие варианты:

1. Исследование свойств ферромагнитного порошка
2. Модернизация коровника на 200 голов с разработкой системы охлаждения воздуха
3. Модернизация силового оборудования объекта
4. Модернизация электрооборудования уборки навоза в телятнике на 200 голов
5. Модернизация электрификации гаража
6. Модернизация электрификации гаража на 5 автомашин
7. Модернизация электрификации коровника на 200 голов

8. Модернизация электрификации производственного цеха
9. Модернизация электрооборудования предприятия
10. Модернизация электрооборудования и совершенствование его эксплуатации
11. Модернизация электрооборудования с разработкой АСУ работы газовой котельной
12. Модернизация электрооборудования теплицы площадью 1 га с разработкой энергосберегающей системы полива
13. Модернизация электрооборудования теплицы площадью 1 га с разработкой энергосберегающей облучательной установки
14. Модернизация электрооборудования теплицы с разработкой программы для АСУ с температурно-влажностным режимом
15. Модернизация электрооборудования электроцеха
16. Повышение энергоэффективности работы трехстадийного метантенка с СВЧ-нагревом
17. Повышение эффективности светодиодной облучательной гидропонной установки для вскармливания кур несушек
18. Проект реконструкции электрического оборудования линии изготовления древесностружечных материалов
19. Проект системы виртуальных приборов для работы по ТОЭ
20. Проект электрификации тепличного комбината
21. Проектирование электрооборудования цеха по ремонту электродвигателей
22. Разработка автоматизированной системы управления микроклиматом и картофелехранилища на 1500 тонн
23. Разработка системы автоматического регулирования микроклимата в коровнике на 200 голов
24. Разработка системы микроклимата картофелехранилища
25. Разработка системы электрификации картофелехранилища
26. Разработка установки для покраски электрических машин ремонтного цеха
27. Разработка электроснабжения цеха по ремонту электрооборудования
28. Реконструкция распределительной сети 0,38 кВ
29. Реконструкция системы электроснабжения с целью снижения потерь электроэнергии
30. Реконструкция электрификации коровника на 200 голов с разработкой системы контроля температурно-влажностного режима
31. Реконструкция электрификации коровника на 200 голов с совершенствованием узлов доильного оборудования
32. Реконструкция электрификации коровника на 400 голов с разработкой системы освещения
33. Реконструкция электрификации молочно-товарной фермы
34. Реконструкция электрификации производственного цеха
35. Реконструкция электрооборудования цеха по производству и ремонту трансформаторов завода электротехнического оборудования
36. Реконструкция электроснабжения предприятия
37. Реконструкция электроснабжения котельной
38. Реконструкция электроснабжения с применением реклоузера
39. Реконструкция электроснабжения с разработкой мероприятий по экономии электроэнергии
40. Реконструкция электроснабжения с разработкой электрификации коровника на 200 голов
41. Реконструкция энергоснабжения с применением энергосберегающих мероприятий
42. Совершенствование эксплуатации электрооборудования молочного цеха по переработке молока
43. Электрификация зернохранилища комплекса с исследованием влияния лазерной предпосевной обработки пшеницы
44. Электрификация зернохранилища с исследованием влияния лазерной предпосевной обработки
45. Электрификация коровника на 200 голов

46. Электрификация мельницы
47. Электрификация птичника с усовершенствованием системы освещения
48. Электрификация раздачи кормов в коровнике на 500 голов
49. Электрификация ремонтной мастерской с обоснованием выбора кран-балки
50. Электрификация телятника на 400 голов с разработкой облучательной установки для обеззараживания воздуха
51. Электрификация теплицы с усовершенствованием системы электрооблучения
52. Электрификация цеха по ремонту электродвигателей
53. Электрификация цеха с усовершенствованием системы освещения
54. Электрификация цеха с усовершенствованием системы производства кабеля
55. Электрификация экспериментальной лаборатории
56. Электромагнитная совместимость электрооборудования супермаркета
57. Электроснабжение жилого дома
58. Электроснабжение картофелехранилища на 2 тыс. тонн с разработкой САУ температуры в помещении
59. Электроснабжение ремонтной автомастерской на 10 машин

Если студент предлагает свою тему бакалаврской работы, не включенную в перечень тем бакалаврских работ, в заявлении на закрепление темы он должен обосновать целесообразность ее разработки. В любом случае тема бакалаврской работы должна быть направлена на решение профессиональных задач, указанных в ФГОС ВО по направлению подготовки, и учитывать профиль подготовки.

При выборе темы следует учесть свой опыт практической работы, знание общетеоретических вопросов, специальной литературы и иных источников информации, наличие соответствующего предмета исследования на объекте исследования. Целесообразно также руководствоваться опытом и знаниями, накопленными при написании курсовых работ и научных докладов.

Очень важно при выборе темы бакалаврской работы учитывать её актуальность и практическую значимость.

#### **4.1 Структура выпускной квалификационной работы бакалавра**

Требуемый объем бакалаврской работы составляет 40-60 страниц машинописного текста, включая таблицы и иллюстрации. Приложения не входят в требуемый объем работы. Объем приложений не ограничен.

Выпускная квалификационная работа в общем случае должна содержать:

- пояснительную записку (ПЗ);
- графический материал (возможно его представление в виде презентации).

**Пояснительная записка** выпускной квалификационной работы должна содержать все разделы, необходимые для решения поставленной задачи, в том числе:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- ведомость ВКР;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение (выводы и предложения);
- список использованных источников;
- приложения.

На **титульном листе** указываются

- наименование министерства, академии, кафедры (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ);
- вид ВКР (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ);

- наименование темы ВКР;
- наименование документа;
- обозначение документа (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ). Структура обозначения документа приведена в [1].

- подпись разработчика, ученая степень, должность, звание и подписи руководителя (консультантов, заведующего кафедрой для дипломного проекта (работы), а также даты подписания ВКР. Справа от каждой подписи (без скобок) указывают инициалы и фамилии лиц, подписавших проект (работу).

- город и год выполнения работы (без указания слова «год» или «г»)

Пример оформления титульного листа приведен в [1]

**Задание** на ВКР выдает руководитель работы и утверждает заведующий кафедрой.

Задание содержит:

- тему ВКР;
- срок сдачи студентом законченной ВКР;
- исходные данные к ВКР;
- содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов);

- перечень графического материала;

- список консультантов (для ВКР бакалавра);

- подписи студента и руководителя.

Оформляется задание в соответствии с требованиями приведенными в [1]

**Ведомость** ВКР оформляют в соответствии с ГОСТ 2.108 - 68 «Спецификация». Ведомость содержит обозначения и наименования документов, входящих в состав ВКР. Пример оформления ведомости приведен в [1].

**Аннотация** должна содержать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;

- степень внедрения;

- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов проекта;

- область применения;

- экономическую эффективность или значимость работы;

- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если пояснительная записка не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Объем аннотации – 1 страница или 1200 ... 2000 знаков.

Аннотация выполняется на русском и иностранном языке.

**Содержание** включает введение, заголовки всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы. При наличии самостоятельных конструкторских, технологических, программных и иных документов, помещаемых в ПЗ, их перечисляют в содержании с указанием обозначений и наименований.

**Введение** должно содержать оценку современного состояния проектируемого объекта (решаемой технической проблемы), основные исходные данные для разработки темы, обоснование о необходимости выполнения проекта, сведения о планируемом уровне разработки. Во введении должна быть показана актуальность темы.

**Основная часть** должна содержать данные, отражающие сущность, методику, типовые технические расчеты и основные результаты выполненной выпускной квалификационной работы согласно полученному заданию на дипломное проектирование.

Обзор (анализ) состояния вопроса должны полно и систематизировано показать уровень уже решенных задач в выбранной области, возможные пути и средства решения каждой из поставленных задач, патентные исследования и выводы из них. Предметом анализа должны быть известные идеи, возможные подходы к решению, методика расчетов, данные технико-экономического характера.

Обоснование выбранного направления работы (проекта) показывает преимущества последнего по сравнению с другими и дает мотивированную оценку эффективности решения. Оно должно опираться на материалы, содержащиеся в предыдущем разделе с учетом требований задания на ВКР.

Разделы работы, содержащие методику, состав и основные результаты выполненной работы, должны подробно и последовательно излагать содержание работы и описывать все основные и промежуточные результаты.

Разделы работы должны содержать краткое техническое задание на решение определенной задачи (постановку задачи раздела), которое устанавливает основное назначение, технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разработке.

ВКР включает рассмотрение вопросов эксплуатации оборудования, а также раздел, посвященный вопросам безопасности жизнедеятельности, рассмотрение которых необходимо, например, при решении задачи или при эксплуатации разработанного в работе устройства или установки.

Раздел по охране природы включается в работу в случае, если эксплуатация разрабатываемого объекта связана с загрязнением окружающей среды. Здесь же следует предусмотреть мероприятия по защите окружающей среды, используя отечественную и зарубежную информацию в этой области, действующие национальные стандарты по охране природы и опыт промышленных предприятий.

Раздел технико-экономического обоснования должен отражать оценку основных технико-экономических показателей, характеризующих уровень решения поставленной задачи.

**В заключении (в выводах и предложениях)** рекомендуется указать краткий перечень задач, решенных в работе, краткие выводы по результатам выполненной квалификационной работы; разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов работы; основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики; оценку технико-экономической эффективности работы; оценку хозяйственной, научной и социальной значимости квалификационной работы.

**Список использованных источников** должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР. Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание». Пример выполнения библиографического описания приведен в [1].

В текстовой части ПЗ ссылки на произведение, включенное в список использованных источников, делают после упоминания о нем (после цитаты из нее), проставляя в квадратных скобках номер, под которым оно значится в списке.

**В приложения** выносятся: графический материал большого объема и/или формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т. д. В них рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера.

#### **Графическая часть**

К графическому материалу следует относить:

– демонстрационные листы (плакаты);

– чертежи и схемы.

Графическая часть должна быть органически увязана с содержанием работы и в наглядной форме иллюстрировать основные положения проекта.

Примерное содержание графической части по разделам:

**Обоснование проекта** (динамика развития предприятия за последние 3...5 лет, анализ существующих конструкций, методов, технологий и др.) – 1.. 2 листа (слайда).

**Технологическая часть** (материалы исследований, результаты организационных и технологических решений в виде диаграмм, схем, планировок, технологических карт и др.) – 4...5 листов (слайдов).

**Конструкторская часть** (общий вид, сборочный узел, функциональные и принципиальные электрические схемы) – 2...3 листа (слайда).

**Экономическая часть** (технико-экономические показатели существующего и проектного вариантов) – 1...2 листа (слайда).

Графическая часть ВКР бакалавров должна содержать не менее 6 листов формата А1 (12...18 слайдов презентации).

К выпускной квалификационной работе прилагаются справка об успеваемости с отзывом руководителя, а также рецензия [1].

## 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Основная литература

1. Руководство по выполнению выпускных квалификационных работ на факультете энергетики и электрификации [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Л. Лекомцев, А.М. Ниязов, Н.П. Кондратьева, Л.А. Пантелеева. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 46 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=4127&id=7315>
2. Серебряков А. С., Семенов Д. А., Чернов Е. А. Автоматика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника", ред. Серебряков А. С. - Москва: Юрайт, 2018. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/1EDE78E1-06C1-4F36-8708-F0B05DFC415A/avtomatika#page/1>
3. Замалетдинова Л. Я. Системы автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направлений 211000 "Конструирование и технология электронных средств", 230100 "Информатика и вычислительная техника", - Казань: , 2014. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4477>
4. Щербаков Е. Ф., Петров В. М. Физические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ульяновск: , 2012. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/820>
5. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата, - Издание 12-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2018. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/9C73B81A-3363-4FA3-A8FD-7E0A458324AA>
6. Копылов И. П. Электрические машины [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. В 2 т., - Издание Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/thematic/?45&id=urait.content.FA8A980E-1686-43F5-951B-1270A419E671&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?45&id=urait.content.FA8A980E-1686-43F5-951B-1270A419E671&type=c_pub)

7. Копылов И. П. Электрические машины [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. В 2 т., - Издание Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/thematic/?49&id=urait.content.505E7A27-E095-47A8-BE3E-644819DDB27E&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?49&id=urait.content.505E7A27-E095-47A8-BE3E-644819DDB27E&type=c_pub)
8. Воробьев В. А. Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия», - Москва: Транслог, 2018. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/635704>
9. Беззубцева М. М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистров по направлению "Агроинженерия", - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2012. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258992>
10. Лещинская Т. Б., Наумов И. В. Электроснабжение сельского хозяйства [Электронный ресурс]: учебник для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия», - Москва: Транслог - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/325213>
11. Шлейников В. Б. Электроснабжение цеха промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования направления подготовки 140100.62 Теплоэнергетика и теплотехника профиля «Энергообеспечение предприятий», - Оренбург: , 2012. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/179419>
12. Новиков А. Н., Бакаева Н. В., Коломейченко А. В. Технология ремонта машин [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсовому проектированию, - Орел: ОрелГТУ, 2003. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/142227>
13. Фаскиев Р. С., Бондаренко Е. В., Кеян Е. Г., Хасанов Р. Х. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальностям 190603 "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования", 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство", - Оренбург: , 2011. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/193391>
14. Физическая культура и спорт [Электронный ресурс]: курс лекций, ред. Соловьев Н. А., сост. Соловьев Н. А., Мануров И. М., Жуйков Р. А., Рубцова Л. В., Микрюкова Ж. П., Воротова М. С., Моисеев Ю. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2014. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12701&id=13076>
15. Вайнер Э. Н. Лечебная физическая культура [Электронный ресурс]: учебник, - Издание 4-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2018. - Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/109526#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/109526#book_name)

## 2 Дополнительная литература

1. Бородин И. Ф., Рысс А. А. Автоматизация технологических процессов: - М.: Колос, 1996. - 351 с.
2. Осипов Н. Е. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов технологических специальностей, - Липецк: , 2009. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/145408>
3. Системы автоматизации и управления [Электронный ресурс]: лабораторный практикум, сост. Терюшов И. Н., Фафурин В. А. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/260982>
4. Левашов Ю. А., Аксенюк Е. Б. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 230101.65 "Вычислительные, комплексы, системы и сети" и 230201.65 "Информационные системы и технологии", - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/213258>

5. Теоретические основы электротехники Ч. 1. [Электронный ресурс]: сост. Покоев П. Н., Гаврилов Р. И. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 60 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=39977>
6. Теоретические основы электротехники. Трехфазные цепи [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», профиль – «Электрооборудование и электротехнологии» (квалификация – бакалавр), сост. Родыгина Т. А., Покоев П. Н., Гаврилов Р. И. - Ижевск: , 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19854>
7. Загрядцкий В. И. Электрические машины [Электронный ресурс]: учебник. В 3 ч., - Орел: , 2011. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/232965>
8. Загрядцкий В. И. Электрические машины [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника". В 3 ч., - Орел: , 2013. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/232966>
9. Гайдук В. Н., Шмигель В. Н. Практикум по электротехнологии: - М.: Агропромиздат, 1989. - 175 с.
10. Карасенко В. А., Заяц Е. М., Баран А. Н., Корко В. С. Электротехнология: - М.: Колос, 1992. - 304 с.
11. Электроснабжение: расчет максимальной токовой защиты сельской распределительной сети [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов бакалавриата, обучающихся по направлению «Агроинженерия». (профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»), сост. Кочетков Н. П., Широкова Т. А., Родыгина Т. А., Цыркина Т. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20683>
12. Кочетков Н. П., Родыгина Т. А., Васильев Д. А. Конспект лекций по курсу «Электрические сети и системы» [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям «Агроинженерия» и «Теплоэнергетика и теплотехника», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26915>
13. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Ремонт и эксплуатация электрооборудования» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: Агроинженерия (профиль- Электрооборудование и электротехнологии) и Теплотехника и теплоэнерг, сост. Пантелеева Л. А., Носков В. А., Киришин А. Р., Булдакова С. Д., Васильев Д. А. - Издание 2-е изд., перераб. и доп. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=13929>
14. Воспитание физических (двигательных) качеств у студентов с учетом нормативных требований физкультурно-спортивного комплекса ГТО: учебное пособие, сост. Соловьев Н.А., Мануров И. М., Воротова М. С. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2015. - 56 с.

### 4.3 Периодические издания

1. Вестник Ижевского государственного технического университета
2. Вестник Российской академии наук
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук
4. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук
5. Достижения науки и техники АПК
6. Известия Российской академии наук. Энергетика
7. Механизация и электрификация сельского хозяйства
8. Проблемы машиностроения и надежности машин
9. Светотехника
10. Экологический вестник России



11. Экономика сельского хозяйства России
12. Электричество
13. Энергия: экономика, техника, экология
14. Энергосбережение

#### **4.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации <http://минобрнауки.рф/>
2. Сайт Министерство сельского хозяйства Российской Федерации <http://www.mcx.ru/>
3. Сайт Министерство энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
4. Сайт Министерство сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики <http://udmapk.ru/>
5. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности <http://www.sci-innov.ru>
6. Федеральная служба тарифов Российской Федерации <http://www.fstrf.ru>.
7. Министерство энергетики и ЖКХ Удмуртской Республики <http://rekudm.ru>.
8. Сайт ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://www.izhgsha.ru>
9. Интернет портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://portal.izhgsha.ru>
10. Сайт - электронная энциклопедия энергетики <http://www.trie.ru>.
11. Сайт газеты «Энергетика и промышленность России» <http://www.eprussia.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.

#### **4.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах  
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)  
Мультимедийные лекции  
Работа в компьютерном классе  
Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

4. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КМК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КМК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

5. AutoCad. Соглашение б/н от 15.11.2011. Обновления продукта доступны для использования в учебном процессе на официальном сайте Autodesk <https://www.autodesk.ru/education/education-software/overview?sorting=featured&page=1&filters=class-lab>

6. Mathcad Education - University Edition. Договор № 16/092-1(95ГК/16) от 01.06.2016.

7. MathWorks Classroom в составе MATLAB Simulink для учебного процесса. Договор № 08-02(213-ГК) от 07.08.2013

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

#### **4.6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Автоматика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия» (квалификация бакалавр), сост. Юран С. И. - Издание 2-е изд., перераб. и доп. - Ижевск: 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=14549>
2. Автоматика: метод. указ. для вып. расчетно-граф. работы для студ., обуч. по напр. "Агроинженерия" и "Теплоэнергетика", сост. Юран С. И. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2010. - 23 с.
3. Теоретические основы электротехники. Трехфазные цепи [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», профиль – «Электрооборудование и электротехнологии» (квалификация – бакалавр), сост. Родыгина Т. А., Покоев П. Н., Гаврилов Р. И. - Ижевск: , 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19854>
4. Электрические машины - учебно-методическое пособие к практическим и лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия» и «Теплотехника и теплоэнергетика». Ч. 1. Машины постоянного тока и трансформаторы [Электронный ресурс]: сост. Носков В. А., Пантелеева Л. А., Мартынов К. В., Киршин А. Р. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - Режим доступа: <http://lib-izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=23199>
5. Носков В. А., Мартынов К. В., Киршин А. Р. Задания и методические указания по расчету параметров и характеристик электрических машин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов очного и заочного обучения по направлениям под-

- готовки: «Агроинженерия» и «Теплоэнергетика и теплотехника», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 59 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/732917/info>
6. Новожилов О. П. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров, - Издание 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru/thematic/?57&id=urait.content.C82ECF4A-FB20-48A7-9C49-5DD6BF0425A9&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?57&id=urait.content.C82ECF4A-FB20-48A7-9C49-5DD6BF0425A9&type=c_pub)
  7. Электротехнология [Электронный ресурс]: курс лекций : электронное учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», очной и заочной форм обучения, сост. Лекомцев П. Л., Ниязов А. М., Олин Н. Л., Дресвянникова Е. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=24442>
  8. Электроснабжение сельского населенного пункта [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Электроснабжение" для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению "Агроинженерия", сост. Кочетков Н. П., Широбокова Т. А., Цыркина Т. В. - Издание 3-е изд., испр. и перераб. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=15241>
  9. Электроснабжение: расчет максимальной токовой защиты сельской распределительной сети [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов бакалавриата, обучающихся по направлению «Агроинженерия». (профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»), сост. Кочетков Н. П., Широбокова Т. А., Родыгина Т. А., Цыркина Т. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20683>
  10. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторным работам по дисциплинам "Ремонт и эксплуатация электрооборудования", "Технология ремонта и эксплуатации энергооборудования" для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: Агроинженерия (профиль-Электрооборудовани, сост. Пантелеева Л. А., Носков В. А., Киршин А. Р., Булдакова С. Д., Васильев Д. А. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=15879>
  11. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения практических работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агроинженерия" (Квалификация "бакалавр"), сост. Бадретдинова И. В., Анисимова К. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - Режим доступа: <https://www.rucont.ru/efd/560999>
  12. Физическая культура и спорт в системе здорового образа жизни студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие, сост. Мартыанова Л. Н. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2014. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12701&id=13074>
  13. Физическая культура и спорт [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения, сост. Соловьев Н. А., Воротова М. С., Рубцова Л. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20883>

## **6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Примерная структура выпускной квалификационной работы бакалавров направления 35.03.06 «Агроинженерия»

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА.
  - 1.1 Краткая характеристика хозяйства.
  - 1.2 Энергетика хозяйства.
  - 1.3 Эксплуатация электрооборудования в хозяйстве.
  - 1.4 Характеристика объекта проектирования.
    - 1.4.1 Характеристика существующей технологии и средств механизации на объекте проектирования.
    - 1.4.2 Оценка уровня электрификации и обоснование вопросов комплексной электрификации.
    - 1.4.3 Основные задачи проектирования.
- 2 ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.
  - 2.1 Патентный поиск и обоснование прогрессивных технологий на объекте проектирования.
  - 2.2 Выбор технологического оборудования.
  - 2.3 Определение электрических нагрузок токоприемников.
    - 2.3.1 Расчет вентиляции и теплоснабжения.
    - 2.3.2 Расчет электрического освещения и облучения.
    - 2.3.3 Расчет электропривода технологического оборудования.
    - 2.3.4 Расчет электронагревательных установок.
  - 2.4 Выбор и расчет ПЗА.
  - 2.5 Расчет внутренних осветительных и силовых сетей.
- 3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (спецвопрос).
  - 3.1 Литературный обзор по технологическим процессам.
  - 3.2 Выбор оборудования, разработка конструкции.
    - 3.2.1 Разработка функциональной и принципиальной схем управления.
    - 3.2.3 Выбор элементов схемы.
  - 3.3 Исследование работоспособности системы автоматизации и выбор регулятора.
- 4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ.
  - 4.1 Определение мощности на вводе.
  - 4.2 Расчет мощности трансформатора и определение места установки ТП.
  - 4.3 Расчет линии ВЛ-0,38 кВ.
  - 4.4 Расчет линии ВЛ-10 кВ.
  - 4.5 Расчет токов КЗ. и выбор коммутационной аппаратуры на подстанции.
  - 4.6 Оценка отклонения напряжения.
- 5 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.
  - 5.1 Определение трудоемкости работ на обслуживание.
  - 5.2 Планирование работ по ТО и ТР.
  - 5.3 Организация мероприятий по обслуживанию установки.
- 6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.
  - 6.1 Анализ травматизма в хозяйстве.
  - 6.2 Меры безопасности при обслуживании установки...
  - 6.3 Расчет заземления (УВП, молниезащиты, УЗО).
- 7 ОХРАНА ПРИРОДЫ.
- 8 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.
- 9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ пп	Содержание внесенного изменения	Дата внесе- ния измене- ния и номер протокола	Подпись от- ветственного за внесение изменений
1	Внесены изменения в примерный перечень тем выпускных квалификационных работ, фонды оценочных средств, в список основной, дополнительной литературы и литературы для самоподготовки.	№ 9 от 19.10.2020	