

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Приложение 8,9

к ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника
Профиль: «Электроэнергообеспечение
предприятия и электротехника»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рыбницкого филиала
И.А. Павлинов

« 27 *декабрь* 2025 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

Квалификация выпускника: бакалавр

Трудоемкость (в зачетных единицах): 9 з.е.

Сроки проведения: 20.03.2029 г. – 30.04.2029 г.

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Рыбница
2025

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с ГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144 и учебным планом по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»).

Программу составил:



Т. А. Никифорова

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств

Протокол от «27» 12 2024г. № 5

Зав. кафедрой АТПиП



В. Е. Федоров

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Рыбницкого филиала

Протокол от «14» 01 2025г. № 5

Председатель УМК Рыбницкого филиала



А. Н. Руссу

СОГЛАСОВАНО:

/ Начальник УМУ



Е. Ф. Командарь

1. Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ГОС ВО) по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»). Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный план по своей образовательной программе.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка способности самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- решение вопроса о присвоении выпускнику квалификации «Бакалавр» по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников по данному направлению подготовки на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего выпускнику из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом его индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с ГЭК);
- использование необходимых выпускнику из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья технических средств при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей.

По письменному заявлению выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, но не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, но не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья при защите ВКР, но не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей выпускника с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается 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 незрячих, 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):

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

- 2) по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Выпускники с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за три месяца до начала ГИА, подают письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении ГИА с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у выпускника индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении выпускник должен указать 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).

2. Условия подготовки и процедура проведения ГИА.

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части (Блок 3) учебного плана основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению подготовки.

ГИА проводится на русском языке.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц или 324 академических часа. Продолжительность ГИА составляет 6 недель.

Государственная итоговая аттестация включает:

- подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена;

- подготовку и процедуру защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Целью государственного экзамена является выявление уровня профессиональной подготовки выпускника и его способностей к решению практических задач в области его профессиональной деятельности.

Государственный экзамен проводится до защиты выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен включает наиболее значимые вопросы по обязательным дисциплинам базовой и вариативной части учебного плана. Государственный экзамен проводится устно. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, выносимым на государственный экзамен.

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). При проведении устного экзамена экзаменуемому предоставляется 40 минут для подготовки ответа. На вопросы экзаменационного билета обучающийся отвечает публично. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний обучающегося по рассматриваемым темам. Продолжительность устного ответа на вопросы экзаменационного билета не должна превышать 30 минут. В процессе подготовки к ответу экзаменуемому разрешается пользоваться данной программой ГИА и литературой, перечень которой указан в данной программе.

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

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР, порядок выполнения и методические рекомендации по ее выполнению определены Методическими рекомендациями о ВКР Рыбницкого филиала.

Тексты ВКР проверяются на объём заимствования в соответствии с утвержденными локальными нормативными актами Университета.

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

При проведении защиты ВКР обучающемуся предоставляется 10 минут для доклада. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний обучающегося по рассматриваемым темам.

3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции.

В соответствии с Положением о порядке организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего профессионального образования (программам бакалавриата, специалитета, магистратуры) в государственном образовательном учреждении «Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко» выпускник имеет право подать в Апелляционную комиссию (АК) письменное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания (далее – апелляция).

В состав АК входят председатель (ректор Университета или лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, им уполномоченное) и не менее трех членов. Состав АК формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета и не входящих в состав ГЭК.

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в АК не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в АК протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных норм при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы выпускника (при их наличии) (для

рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена), ВКР, отзыв руководителя ВКР и рецензию/рецензии (при наличии) для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР.

Апелляция рассматривается в течение не более двух рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании АК, на которое приглашаются председатель ГЭК и выпускник, подавший апелляцию.

Решение АК доводится до сведения выпускника в течение трех рабочих дней со дня заседания АК. Факт ознакомления выпускника, подавшего апелляцию, с решением АК удостоверяется его подписью.

АК на своем заседании принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат ГИА;

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

В последнем случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения АК.

Обучающемуся предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные Рыбницким филиалом.

Решение АК является окончательным и пересмотру не подлежит. Рассмотрение апелляции не является пересдачей государственного аттестационного испытания.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции. С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей). Указанные лица должны иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного представителя АК не позднее даты завершения обучения выпускника, подавшего апелляцию, в соответствии с ГОС. Заявления на апелляцию после повторного проведения государственного аттестационного испытания не принимаются.

4. Программа Государственного экзамена по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника».

4.1. Требования к компетенциям выпускника.

В ходе ГИА обучающийся должен продемонстрировать сформированность следующих компетенций.

4.1.1. Универсальные компетенции (УК):

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

- способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах) (УК-4);

- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);
- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);
- способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10).

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2);
- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);
- способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин (ОПК-4);
- способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности (ОПК-5);
- способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6).

4.1.3. Профессиональные компетенции (ПК):

- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-1);
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования (ПК-2);
- готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-3);
- способность использовать технические средства для измерения контроля основных параметров технического процесса (ПК-4);
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-5);
- способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК-6);
- способность участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций (ПК-7);
- способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-8);
- способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-9);
- способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-10);
- способен проводить обоснование проектных решений (ПК-11);

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12);
- разработка проектной и рабочей технической документации, оформление завершенных проектно-конструкторских работ (ПК-13).

4.2. Структура Государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых состоит из трех теоретических вопросов.

Экзамен включает вопросы по основным дисциплинам учебного плана направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника:

- Общая энергетика;
- Электротехника. Общая часть;
- Основы технического проектирования;
- Электрические и электронные аппараты;
- Электроснабжение предприятий.

4.3. Требования к ответу на государственном экзамене и критерии оценки

Реализуемые компетенции при ответе на вопросы государственного экзамена

№ п/п	Вопрос	Проверяемые профессиональные компетенции (ПК)	Примечание
Б1.О.23 Общая энергетика.			
1	Тепловое излучение. Абсолютно черная и белая поверхности.	ПК-1	
2	Конвективный теплообмен и факторы, влияющие на него.	ПК-1	
3	Метод исследования термодинамических процессов	ПК-1	
4	Обратимые и необратимые процессы.	ПК-1	
5	Конвективный теплообмен и факторы, влияющие на него.	ПК-1	
6	Дайте определение удельного объема, формула и единица измерения.	ПК-1	
7	Дайте определение плотности вещества, формула и единица измерения.	ПК-1	
8	Дайте определение давления, формула и единица измерения.	ПК-1	
Б1.О.29 Электротехника. Общая часть.			
9	Раскройте методы расчета электрических цепей	ПК-4	
10	Опишите режимы работы электрических цепей	ПК-4	
11	Дайте определения активной и реактивной мощности	ПК-4	
12	Опишите нелинейные электрические цепи постоянного тока	ПК-4	
13	Раскройте структуру среднего и действующего значений синусоидального тока и ЭДС	ПК-4	

14	Опишите резонанс в цепях синусоидального тока	ПК-4	
15	Опишите резонанс напряжений и токов в разветвленных цепях	ПК-4	
16	Охарактеризуйте последовательное и параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного элементов.	ПК-4	
Б1.О.34 Основы технического проектирования.			
17	Раскройте этапы, включающие в себя проектирование электрической схемы	ПК-10	
18	Опишите, как происходит выбор и расчет электрооборудования для проекта	ПК-10	
19	Охарактеризуйте технические решения, используемые для обеспечения энергосбережения в проекте	ПК-10	
20	Опишите процесс проектирования автоматизированных систем управления	ПК-10	
21	Опишите, что включает в себя технико-экономическое обоснование проекта	ПК-10	
22	Дайте определение техническому заданию и как оно формируется	ПК-10	
23	Опишите основные этапы процесса технического проектирования	ПК-10	
24	Охарактеризуйте методы оценки эффективности проекта, используемые в техническом проектировании	ПК-10	
Б1.В.06 Электрические и электронные аппараты.			
25	Опишите режимы работы электрических контактов: включение электрической цепи, контакты во включенном состоянии, отключение электрической цепи.	ПК-12	
26	Опишите классификацию электрических аппаратов.	ПК-12	
27	Опишите регламентацию воздействий механических и климатических факторов на электрические аппараты.	ПК-12	
28	Охарактеризуйте категории размещения для эксплуатации электрических аппаратов.	ПК-12	
29	Раскройте суть требований к электрическим аппаратам.	ПК-12	
30	Охарактеризуйте материалы контактов. Опишите характеристику	ПК-12	

	свойств материалов, требования к ним.		
31	Опишите конструкции твердометаллических контактов, подвижные контакты, неподвижные контакты, разрывные контакты.	ПК-12	
32	Опишите процесс отключения электрической цепи. Электрические разряды: тлеющий, дуговой.	ПК-12	
Б1.В.09 Электроснабжение предприятий.			
33	Опишите режимы работы систем электроснабжения	ПК-10, ПК-11	
34	Объясните структуру электрических систем и сетей.	ПК-10, ПК-11	
35	Опишите режимы нейтрали электрических сетей различных напряжений	ПК-10, ПК-11	
36	Охарактеризуйте виды учета электроэнергии	ПК-10, ПК-11	
37	Охарактеризуйте автоматизацию систем учета электроэнергии. Приведите примеры.	ПК-10, ПК-11	
38	Раскройте понятия учета активной и реактивной энергии Приведите примеры, когда и где применяется	ПК-10, ПК-11	
39	Опишите отклонения и колебания напряжения в системах электроснабжения	ПК-10, ПК-11	
40	Раскройте понятие о пропускной способности линий электропередачи	ПК-10, ПК-11	

Критерии оценки

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную сдачу государственного экзамена.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, верно и полно ответивший на уточняющие и дополнительные вопросы членов ГЭК в пределах экзаменационного билета.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полные знания учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, ответивший на уточняющие и дополнительные вопросы членов ГЭК в пределах экзаменационного билета, но допустивший при этом некоторые ошибки или неточности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, ответивший с существенными ошибками или неточностями на уточняющие и дополнительные вопросы членов ГЭК в пределах экзаменационного билета.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему кардинальные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему или ответившему с принципиальными ошибками на уточняющие и дополнительные вопросы членов ГЭК в пределах экзаменационного билета.

Оценки объявляются в день проведения экзамена.

4.4. Содержание государственного экзамена

4.4.1. Контрольные вопросы для государственного экзамена

Б1.О.23 Общая энергетика.

1. Тепловое излучение. Абсолютно черная и белая поверхности.
2. Конвективный теплообмен и факторы, влияющие на него.
3. Метод исследования термодинамических процессов.
4. Обратимые и необратимые процессы.
5. Конвективный теплообмен и факторы, влияющие на него.
6. Дайте определение удельного объема, формула и единица измерения.
7. Дайте определение плотности вещества, формула и единица измерения.
8. Дайте определение давления, формула и единица измерения.

Б1.О.29 Электротехника. Общая часть.

9. Раскройте методы расчета электрических цепей.
10. Опишите режимы работы электрических цепей.
11. Дайте определения активной и реактивной мощности.
12. Опишите нелинейные электрические цепи постоянного тока.
13. Раскройте структуру среднего и действующего значений синусоидального тока и ЭДС.
14. Опишите резонанс в цепях синусоидального тока.
15. Опишите резонанс напряжений и токов в разветвленных цепях.
16. Охарактеризуйте последовательное и параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного элементов.

Б1.О.34 Основы технического проектирования.

17. Раскройте этапы, включающие в себя проектирование электрической схемы.
18. Опишите, как происходит выбор и расчет электрооборудования для проекта.
19. Охарактеризуйте технические решения, используемые для обеспечения энергосбережения в проекте.
20. Опишите процесс проектирования автоматизированных систем управления.
21. Опишите, что включает в себя технико-экономическое обоснование проекта.
22. Дайте определение техническому заданию и как оно формируется.
23. Опишите основные этапы процесса технического проектирования.
24. Охарактеризуйте методы оценки эффективности проекта, используемые в техническом проектировании.

Б1.В.06 Электрические и электронные аппараты.

25. Опишите режимы работы электрических контактов: включение электрической цепи, контакты во включенном состоянии, отключение электрической цепи.
26. Опишите классификацию электрических аппаратов.
27. Опишите регламентацию воздействий механических и климатических факторов на электрические аппараты.
28. Охарактеризуйте категории размещения для эксплуатации электрических аппаратов.
29. Раскройте суть требований к электрическим аппаратам.
30. Охарактеризуйте материалы контактов. Опишите характеристику свойств материалов, требования к ним.

31. Опишите конструкции твердометаллических контактов, подвижные контакты, неподвижные контакты, разрывные контакты.
32. Опишите процесс отключения электрической цепи. Электрические разряды: тлеющий, дуговой.

Б1.В.09 Электроснабжение предприятий.

33. Опишите режимы работы систем электроснабжения.
34. Объясните структуру электрических систем и сетей.
35. Опишите режимы нейтрали электрических сетей различных напряжений.
36. Охарактеризуйте виды учета электроэнергии.
37. Охарактеризуйте автоматизацию систем учета электроэнергии. Приведите примеры.
38. Раскройте понятия учета активной и реактивной энергии. Приведите примеры, когда и где применяется.
39. Опишите отклонения и колебания напряжения в системах электроснабжения.
40. Раскройте понятие о пропускной способности линий электропередачи.

4.4.2. Литература

а) основная литература

1. Андреев В.П. Основы электропривода / В.П. Андреев, Ю.А. Сабинин. Москва, 2017. – 392 с.
2. Вольнский Б.А. Электротехника. / Б.А. Вольнский Б.А. и др. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 525 с.
3. Гальперин М.В. Электротехника и электроника. Учебник. М.В. Гальперин. – М.: Форум, 2018. – 143 с.
4. Глушков Г.Н. Электроснабжение строительно-монтажных работ. / Г.Н. Глушков. – М.: Стройиздат, 2022. – 232 с.
5. Ермилов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. / А.А. Ермилов. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 208 с.
6. Касаткин А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Энергоатомиздат, 2016. – 480 с.
7. Ключев В.И. Теория электропривода/ В.И. Ключев. –Москва., 2018. – 721 с.
8. Крылова Г.Д. Основы стандартизации сертификации метрологии: учебник для студентов вузов- 3-е изд., перераб. и доп. /Г.Д. Крылова. – М.: ИОНТИ-ДАНА, 2016. – 672с.
9. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 2016. – 640 с.
10. Сиднеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Уч. пособие / Ю.Г. Сиднеев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020.
11. Скворцов А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Чмырь. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 320 с.
12. Электротехника. / Под редакцией Герасимова В.Г. – М.: Высшая школа, 2016. – 480 с.

б) дополнительная литература

1. Боровиков В.А. Электрические сети энергетических систем. Изд. 3-е, переработанное / В.А. Боровиков. – Л.: Энергия, 2017. – 392 с.
2. Григорьев В.И. Справочная книга электрика / В.И. Григорьев. – М.: Колос, 2016. – 746 с.
3. Должиков В.П. Основы программирования: учебное пособие / В.П. Должиков; Томский политехнический университет. - 2- е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 143 с.
4. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов. / В.И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 2019. – 592 с: ил.

5. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок / Б.Ю. Липкин. – М.: Высшая школа, 2017. – 357 с.
6. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций / Б.Н. Неклепаев. – М.: Энергоатомиздат. – 2016. – 633 с.
7. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. В двух томах. / Под общ. ред. А. А. Федорова и Г.В. Сербиновского. В 2-х книгах. – М.: Энергия, 2019. – 520 с.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
 1. Архив открытого доступа СПбГУ. – URL: <https://dspase.spbu.ru>
 2. Верховный Совет ПМР. – URL: <http://www.vspmr.org>
 3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
 4. Министерство экономического развития ПМР. – URL: <http://www.merpmr.org>
 5. Научная библиотека СПбГУ, раздел «Открытые электронные ресурсы». – URL: <http://cufts.lib.rari.spbu.ru>
 6. Научно-информационный библиотечный центр РФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко. – URL: <http://rfpgu.ru/news.php>
 7. Образовательная платформа РФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко «Открытое образование». – URL: https://rfpgu.ru/plugins/links_page/links.php
 8. Образовательная платформа ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/library>
 9. Свободный доступ к электронным каталогам, по ссылкам из которых доступны полные тексты и фрагменты ряда изданий. – URL: <https://kpfu.ru/library/katalogi>
 10. Электронно-библиотечная система РУДН. – URL: <https://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>. <https://repository.rudn.ru/>

4.4.3 Перечень технических средств, наглядных пособий, необходимых для проведения ГИА

Материально-техническое обеспечение ГИА соответствует предъявляемым требованиям и включает: мультимедийный кабинет, в котором находятся 1 компьютер (ПО Microsoft Windows 10), видеопроектор и экран. Данная техника может быть использована в ходе ГИА при проведении государственного междисциплинарного экзамена и защиты ВКРМ. Также обучающийся вправе использовать положения, которые регламентируют организацию и проведение ГИА, программу ГИА, пользоваться справочниками и хрестоматиями, таблицами и схемами, нормативной документацией.

5. Требования к выпускной квалификационной работе и критерии ее оценки

5.1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКРБ) является завершающим этапом обучения и должна демонстрировать степень освоения обучающимся теоретических знаний, практических навыков, а также умение самостоятельно проводить исследования, решать практические задачи и формулировать выводы на основе полученных данных. Тема ВКР должна быть актуальной и соответствовать профилю подготовки студентов по выбранному направлению/специальности. ВКР должна быть оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями (<https://drive.google.com/drive/my-drive>). Обучающийся должен представить ВКР на защите в установленный срок и быть готовым к ответам на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, которые будут касаться как содержательной части работы, так и практических аспектов.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ:

1. Разработка автоматизированной системы защиты и мониторинга параметров электрических сетей Рыбницкие РЭС ГУП «ЕРЭС».
2. Электроснабжение микрорайона Вальченко Рыбницкие РЭС ГУП «ЕРЭС».

3. Модернизация статистического тиристорного компенсатора 35 кВ на главной понизительной подстанции 110 кВ на ОАО «ММЗ».
4. Автоматизация релейной защиты в электрических сетях с использованием микропроцессорной техники на Рыбницкие РЭС ГУП «ЕРЭС».
5. Разработка автоматизированной системы энергоснабжения многоквартирного жилого дома для бесперебойного обеспечения энергоснабжения Рыбницкие РЭС ГУП «ЕРЭС».
6. Модернизация воздушных линий 0,4-10 кВ с применением полимерных изоляторов на железобетонных опорах Рыбницкие РЭС ГУП «ЕРЭС».
7. Разработка автоматизированной системы контроля электроэнергии на предприятии Рыбницкие РЭС ГУП «ЕРЭС».
8. Разработка программно-аппаратного комплекса системы бесперебойного питания телекоммуникационной системы связи на ОАО «ММЗ».
9. Модернизация релейной защиты и автоматики сетевого трансформатора ГПП ОАО «ММЗ».
10. Модернизация сетей управления комплектного распределительного устройства РП-7 на ОАО «ММЗ».
11. Разработка автоматизированной системы энергоснабжения и диспетчеризации КНС г. Рыбница ГУП «Водоснабжение и водоотведение».
12. Внедрение вакуумно-магнетательной пропиточной установки в электроцехе ОАО «ММЗ».
13. Внедрение автоматизированного комплекса калибровки приборов давления и электрических сигналов DRUCK DPI 620G на ОАО «ММЗ».
14. Разработка автоматизированной системы учета и контроля электроэнергии в жилых домах микрорайона Вальченко г. Рыбница.
15. Автоматизация процесса приготовления питьевой воды и электроснабжение фильтровальной станции Днестровского водозабора ГУП «Водоснабжение и водоотведение».
16. Модернизация распределительного устройства 10 кВ с внедрением современных ячеек КРУН 10 кВ и микропроцессорной защиты и автоматики на подстанции МРЗ - 3 ОАО «ММЗ».
17. Разработка рациональной конфигурации системы электроснабжения СПЦ ОАО «ММЗ».
18. Модернизация комплектной трансформаторной подстанции 7 ТП-1 с внедрением автоматических выключателей фирмы «Schneider Electric» и микропроцессорной защиты, автоматики ОАО «ММЗ».
19. Оптимизация вариантов районной электрической сети при выполнении её проектирования.
20. Проектирование электрической сети с внедрением совершенствованной системы оперативного тока.
21. Модернизация подстанции 110/10 кВ с внедрением современных систем молниезащиты.
22. Модернизация электростанции мощностью 2000 МВт с внедрением элегазовых генераторных распределительных устройств.
23. Модернизация подстанции 330 кВ с внедрением системы контроля и управления энергоблока электростанции.
24. Разработка плана производства работ для проектируемой районной электрической сети.
25. Оптимизация электрической части сети с использованием цифровых средств контроля электрооборудования.

5.2. Перечень компетенций, проверяемых на защите выпускной квалификационной работы

Универсальные компетенции:

УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

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.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

ПК-2. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования.

ПК-3. Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

ПК-4. Способность использовать технические средства для измерения контроля основных параметров технического процесса.

ПК-5. Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

ПК-6. Способность обрабатывать результаты экспериментов.

ПК-7. Способность участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций.

ПК-8. Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.

ПК-9. Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования.

ПК-10. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

ПК-11. Способен проводить обоснование проектных решений.

ПК-12. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ПК-13. Разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

5.3 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

Содержание ВКРБ характеризуют оригинальность, уникальность и неповторимость приводимых сведений. Основу ВКРБ должен составлять принципиально новый материал, включающий описание новых факторов, явлений и закономерностей или обобщение ранее известных положений с других научных позиций или в совершенно ином аспекте.

Основные требования, предъявляемые к ВКРБ:

1. Соответствие проводимого исследования требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профилю «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника» (уровень бакалавриата).

2. Квалифицированное применение теоретических знаний и профессиональных компетенций для решения задач исследования.

3. Связь теоретических положений с практическими задачами промышленных предприятий в рамках исследования.

4. Законченность исследования и самостоятельность его выполнения, включающая:

- самостоятельный характер изложения и обобщения материала;
- формулировку и обоснование собственного подхода к решению проблем электроэнергетики;
- самостоятельность выводов по результатам проведенного исследования.

Промежуточный контроль по написанию ВКРБ (1 – 10 семестры) осуществляется в ходе заслушивания и утверждения отчетов обучающихся по программе бакалавриата по результатам прохождения всех видов практик.

По результатам подготовки ВКРБ в 10-м семестре обучающиеся по программе бакалавриата представляют полный текст ВКРБ, оформленный в соответствии с требованиями, представленными в Программе ГИА.

Наличие в работе фрагментов, заимствованных из работ других авторов и не оформленных соответствующими ссылками, влечет выставление оценки «неудовлетворительно».

5.4 Порядок подготовки и сроки представления выпускной квалификационной работы

Приказ о закреплении тем ВКРБ и руководителей формируется директором филиала на основе представления заведующего кафедрой и по решению Ученого совета филиала не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

Успешное выполнение ВКРБ во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы, указанных в графике руководства и консультаций ВКРБ, который включает следующие мероприятия:

1. Выбор темы ВКРБ и ее утверждение на кафедре.
2. Подбор литературы и представление ее списка руководителю от кафедры не позднее начала последнего семестра обучения.
3. Написание и представление руководителю от кафедры введения и первой главы ВКРБ.
4. Доработка первой главы с учетом замечаний руководителя, написание и представление последующих глав ВКРБ.
5. Оформление ВКРБ в окончательном варианте и представление его руководителю в установленные кафедрой сроки.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом на ВКРБ не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты ВКРБ.

ВКРБ передается в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты. Хранение ВКРБ осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами университета.

5.5. Отзыв научного руководителя выпускной квалификационной работы

Для организации процедуры защиты ВКРБ обучающийся обязан представить работу на кафедру не позднее, чем за два календарных дня до защиты.

ВКРБ предоставляется в двух форматах:

- бумажный носитель -- один экземпляр в сброшюрованном виде;
- электронная версия -- для формирования базы данных кафедры.

После предоставления ВКРБ никакие изменения в текст работы не допускаются.

После завершения подготовки ВКРБ руководитель составляет письменный отзыв, в котором оценивает:

- актуальность темы и глубину проработки материала,
- самостоятельность выполнения,
- уровень владения методами исследования,
- качество оформления работы,
- соответствие содержания заявленным целям.

Отзыв представляется на кафедру в письменном виде не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКРБ.

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты ВКРБ. Это позволяет студенту учесть замечания и подготовиться к защите.

Во время защиты ВКРБ отзыв зачитывает руководитель. Если руководитель не может присутствовать на защите, отзыв зачитывается секретарем государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Отзыв руководителя является важной частью защиты ВКРБ, так как позволяет комиссии объективно оценить вклад студента, сложность выполненной работы и соответствие установленным требованиям. Он может повлиять на итоговую оценку и общую характеристику выпускника.

5.6. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКРБ в установленные графиком ее подготовки сроки принимает у обучающегося на проверку работу и проводит качественную и количественную оценку работы и процесса ее выполнения в соответствии с критериями оценки, указанными в Программе ГИА и Методических рекомендациях к ГИА, а также принимает решение о

допуске работы к защите. ВКРБ допускается к защите на ГЭК решением, принятым на заседании кафедры после предварительной защиты работы.

На основании оценки руководителя по результатам предварительной защиты ВКРБ на заседании кафедры, ведущей подготовку бакалавров, принимается решение о допуске обучающегося к публичной защите, о чем делается соответствующая запись на титульном листе ВКРБ.

Защита ВКРБ происходит на открытом заседании ГЭК, назначаемом приказом проректора университета.

Для проведения защиты обучающийся обязан предоставить в ГЭК следующие документы:

- текст ВКРБ в сброшпорованном виде с визой заведующего кафедрой о допуске к защите;
- электронную версию ВКРБ в формате .doc.;
- отзыв руководителя с личной подписью;
- заключение после проверки на антиплагиат (оригинальность не менее 65%);
- заказ предприятия на выполнение ВКРБ (при его наличии);
- наглядность представленных результатов исследования в форме чертежей и слайдов;
- справка о результатах внедрения рекомендаций, разработанных в ВКРБ (при их наличии).

На защите обучающийся в течение 15 минут кратко излагает основные положения ВКРБ и отвечает на вопросы членов ГЭК. Задаваемые в ходе защиты вопросы фиксируются секретарем ГЭК в протоколе. Обучающийся может подготовить раздаточный материал для пояснения основных положений своей работы.

Обучающийся может представить в комиссию ГИА другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность ВКРБ (опубликованные статьи по теме работы, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, и т.д.).

Выпускная квалификационная работа с отзывом руководителя, оформленная в соответствии с требованиями настоящего Положения, должна быть зарегистрирована секретарем ГЭК не позднее, чем за два дня до назначенной даты защиты. Несвоевременное представление выпускной квалификационной работы в комиссию ГЭК влечет за собой оценку «неудовлетворительно».

Защита ВКРБ включает доклад студента, ответы на вопросы членов ГЭК, выступление руководителя и заключительное слово.

Для защиты выпускник готовит мультимедийную презентацию результатов проведенной работы продолжительностью не более 10 минут.

В презентации результатов проведенной работы должны быть отражены следующие моменты:

- название ВКРБ;
- актуальность темы работы;
- цели и задачи работы;
- структура работы;
- основные результаты, полученные автором;
- теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Продолжительность защиты ВКРБ не должна превышать 20 минут.

5.7. Оценка выпускной квалификационной работы

Основными качественными показателями оценивания ВКРБ являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКРБ;
- логика работы, соответствия содержания ВКРБ и её темы;

- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКРБ, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКРБ.

Показатель оценивания ВКР	Критерий			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу	В работе не определены решаемые практические задачи	Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки
Логика работы, соответствие содержания и темы	Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все поставленные задачи	Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, решены основные поставленные задачи	Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему	Последовательность разделов работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы
Степень самостоятельности	Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием	Не решены поставленные руководителем задачи
Достоверность и обоснованность выводов	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами	Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами	Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами

	поставленные задачи			
Качество оформления ВКР	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) полностью соответствует требованиям нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет незначительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет значительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) не соответствует требованиям нормативных документов
Качество доклада, наглядных материалов (презентации)	Качество доклада высокое, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада удовлетворительное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада неудовлетворительное, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества
Список использованных источников	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, все источники использованы в работе	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Не все использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Использованные источники не актуальны и не все соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе
Возможность внедрения	Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе	Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе	Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам бакалавров и достаточны для защиты ВКР	Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения

Оценочные средства представлены в прилагаемом к программе ГИА Фонде оценочных средств для ГИА.

5.8. Литература:

а) основная литература

1 Андреев В.П. Основы электропривода / В.П. Андреев, Ю.А. Сабинин. Москва, 2017. – 392 с.

- 2 Вольнский Б.А. Электротехника. / Б.А. Вольнский Б.А. и др. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 525 с.
- 3 Гальперин М.В. Электротехника и электроника. Учебник. М.В. Гальперин. – М.: Форум, 2018. – 143 с.
- 4 Глушков Г.И. Электроснабжение строительно-монтажных работ. / Г.И. Глушков. – М.: Стройиздат, 2022. – 232 с.
- 5 Ермилов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. / А.А. Ермилов. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 208 с.
- 6 Касаткин А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Энергоатомиздат, 2016. – 480 с.
- 7 Ключев В.И. Теория электропривода/ В.И. Ключев. – Москва, 2018. – 721 с.
- 8 Крылова Г.Д. Основы стандартизации сертификации метрологии: учебник для студентов вузов- 3-е изд., перераб. и доп. / Г.Д. Крылова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. – 672 с.
- 9 Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 2016. – 640 с.
- 10 Сиднеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Уч. пособие / Ю.Г. Сиднеев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020.
- 11 Скворцов А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Чмырь. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 320 с.
- 12 Электротехника. / Под редакцией Герасимова В.Г. – М.: Высшая школа, 2016. – 480 с.

б) дополнительная литература

- 1 Боровиков В.А. Электрические сети энергетических систем. Изд. 3-е, переработанное / В.А. Боровиков. – Л.: Энергия, 2017. – 392 с.
- 2 Григорьев В.И. Справочная книга электрика / В.И. Григорьев. – М.: Колос, 2016. – 746 с.
- 3 Должиков В.П. Основы программирования: учебное пособие / В.П. Должиков; Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 143 с.
- 4 Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов. / В.И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 2019. – 592 с: ил.
- 5 Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок / Б.Ю. Липкин. – М.: Высшая школа, 2017. – 357 с.
- 6 Некленаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций / Б.Н. Некленаев. – М.: Энергоатомиздат. – 2016. – 633 с.
- 7 Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. В двух томах. / Под общ. ред. А. А. Федорова и Г.В. Сербиновского. В 2-х книгах. – М.: Энергия, 2019. – 520 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1 Архив открытого доступа СПбГУ. – URL: <https://dspase.spbu.ru>
- 2 Верховный Совет ПМП. – URL: <http://www.vspmr.org>
- 3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
- 4 Научная библиотека СПбГУ, раздел «Открытые электронные ресурсы», – URL: <http://cufits.lib.ras.spbu.ru>
- 5 Научно-информационный библиотечный центр РФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко. – URL: <http://rfpgu.ru/news.php>
- 6 Образовательная платформа РФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко «Открытое образование». – URL: https://rfpgu.ru/plugins/links_page/links.php
- 7 Образовательная платформа ЮПАЙТ. – URL: <https://urait.ru/library>
- 8 Электронно-библиотечная система РУДН. – URL: <https://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>. <https://repository.rudn.ru/>

6. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

6.1. Перечень оценочных средств

Для определения качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы используются следующие оценочные средства:

Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Государственный экзамен	Средство контроля в формате экзамена, принимаемого государственной экзаменационной комиссией, с целью выявления уровня подготовки выпускника для осуществления профессиональной деятельности	Перечень вопросов к экзамену
Выпускная квалификационная работа бакалавра	Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности	Показатели оценивания выпускной квалификационной работы бакалавра

6.2. Перечень компетенций и оценочных средств

В ходе ГИА сформированность компетенций контролируется следующими оценочными средствами и показателями оценивания:

Код компетенции	Выпускная квалификационная работа								Государственный экзамен
	Показатели оценивания ВКР								
	Актуальность и обоснование выбора	Логика работы, соответствия	Степень самостоятельности	Достоверность и обоснованность	Качество оформления ВКР	Качество доклада, наглядных материалов	Список использованных источников	Возможность внедрения	
УК-1			+						+
УК-2		+	+						+
УК-3								+	+
УК-4								+	+
УК-5								+	+
УК-6			+						+
УК-7			+						+

УК-8			+						+
УК-9		+							+
УК-10			+						+
ОПК-1		+	+						+
ОПК-2			+						+
ОПК-3		+		+					+
ОПК-4	+								+
ОПК-5		+		+					+
ОПК-6			+	+					+
ПК-1			+	+					+
ПК-2	+		+						+
ПК-3			+	+					+
ПК-4	+		+						+
ПК-5	+		+				+		+
ПК-6			+	+			+		+
ПК-7	+		+						+
ПК-8			+	+					+
ПК-9			+	+					+
ПК-10		+	+	+					+
ПК-11			+	+					+
ПК-12			+				+		+
ПК-13			+				+	+	+

6.3. Содержание оценочных средств государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ).

Государственный экзамен

Государственный экзамен является одним из оценочных средств для государственной итоговой аттестации.

Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Б1.О.23 Общая энергетика.

1. Тепловое излучение. Абсолютно черная и белая поверхности.
2. Конвективный теплообмен и факторы, влияющие на него.
3. Метод исследования термодинамических процессов.
4. Обратимые и необратимые процессы.
5. Конвективный теплообмен и факторы, влияющие на него.
6. Дайте определение удельного объема, формула и единица измерения.
7. Дайте определение плотности вещества, формула и единица измерения.
8. Дайте определение давления, формула и единица измерения.

Б1.О.29 Электротехника. Общая часть.

9. Раскройте методы расчета электрических цепей.
10. Опишите режимы работы электрических цепей.
11. Дайте определения активной и реактивной мощности.
12. Опишите нелинейные электрические цепи постоянного тока.
13. Раскройте структуру среднего и действующего значений синусоидального тока и

ЭДС.

14. Опишите резонанс в цепях синусоидального тока.
15. Опишите резонанс напряжений и токов в разветвленных цепях.
16. Охарактеризуйте последовательное и параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного элементов.

Б1.О.34 Основы технического проектирования.

17. Раскройте этапы, включающие в себя проектирование электрической схемы.
18. Опишите, как происходит выбор и расчет электрооборудования для проекта.
19. Охарактеризуйте технические решения, используемые для обеспечения энергосбережения в проекте.
20. Опишите процесс проектирования автоматизированных систем управления.
21. Опишите, что включает в себя технико-экономическое обоснование проекта.
22. Дайте определение техническому заданию и как оно формируется.
23. Опишите основные этапы процесса технического проектирования.
24. Охарактеризуйте методы оценки эффективности проекта, используемые в техническом проектировании.

Б1.В.06 Электрические и электронные аппараты.

25. Опишите режимы работы электрических контактов: включение электрической цепи, контакты во включенном состоянии, отключение электрической цепи.
26. Опишите классификацию электрических аппаратов.
27. Опишите регламентацию воздействий механических и климатических факторов на электрические аппараты.
28. Охарактеризуйте категории размещения для эксплуатации электрических аппаратов.
29. Раскройте суть требований к электрическим аппаратам.
30. Охарактеризуйте материалы контактов. Опишите характеристику свойств материалов, требования к ним.
31. Опишите конструкции твердометаллических контактов, подвижные контакты, неподвижные контакты, разрывные контакты.
32. Опишите процесс отключения электрической цепи. Электрические разряды: тлеющий, дуговой.

Б1.В.09 Электроснабжение предприятий.

33. Опишите режимы работы систем электроснабжения.
34. Объясните структуру электрических систем и сетей.
35. Опишите режимы нейтрали электрических сетей различных напряжений.
36. Охарактеризуйте виды учета электроэнергии.
37. Охарактеризуйте автоматизацию систем учета электроэнергии. Приведите примеры.
38. Раскройте понятия учета активной и реактивной энергии. Приведите примеры, когда и где применяется.
39. Опишите отклонения и колебания напряжения в системах электроснабжения.
40. Раскройте понятие о пропускной способности линий электропередачи.

Критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную сдачу государственного экзамена.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы в экзаменационном билете логично, последовательно, при этом не требуются дополнительные пояснения. Делает обоснованные выводы. Соблюдает нормы литературной речи. Ответ обучающегося развернутый, уверенный, содержит четкие

формулировки. Обучающийся демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; владеет понятийным аппаратом; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики; подтверждает теоретические постулаты примерами из практики.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы систематизировано, последовательно и уверенно. Демонстрирует умение анализировать материал, однако не все его выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдает нормы литературной речи. Обучающийся обнаруживает твёрдое знание программного материала; знание основных закономерностей и взаимосвязей между явлениями и процессами, способен применять знание теории к решению задач профессионального характера, однако допускает отдельные погрешности и неточности при ответе

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он при ответе в основном знает программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии. При этом допускает погрешности в ответе на вопросы. Приводимые им формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Демонстрирует поверхностное знание вопроса, имеет затруднения с выводами, но очевидно понимание обучающимся сущности основных категорий по рассматриваемым вопросам. Нарушений норм литературной речи практически не наблюдается.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он при ответе обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета. Материал излагает непоследовательно, не демонстрирует наличие системы знаний. Имеет заметные нарушения норм литературной речи.

6.4. Выпускная квалификационная работа

При защите ВКРБ выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

Критерии оценивания показателя и выпускной квалификационной работы в целом

Основными качественными показателями оценивания ВКРБ являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКРБ;
- логика работы, соответствия содержания ВКРБ её теме;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКРБ, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКРБ определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКРБ.

Показатель оценивания ВКР	Критерий			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу	В работе не определены решаемые практические задачи	Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки
Логика работы, соответствие содержания и темы	Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все поставленные задачи	Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, решены основные поставленные задачи	Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему	Последовательность в разделах работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы
Степень самостоятельности	Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием	Не решены поставленные руководителем задачи
Достоверность и обоснованность выводов	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все поставленные задачи	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами	Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами	Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами
Качество оформления ВКР	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) полностью соответствует требованиям	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет значительные отклонения от	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) не соответствует требованиям

	нормативных документов	незначительные отклонения от требований нормативных документов	требований нормативных документов	нормативных документов
Качество доклада, наглядных материалов (презентации)	Качество доклада высокое, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада удовлетворительное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада неудовлетворительное, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества
Список использованных источников	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, все источники использованы в работе	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Не все использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Использованные источники не актуальны и не все соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе
Возможность внедрения	Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе	Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе	Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам бакалавров и достаточны для защиты ВКР	Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения

