

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Брянский государственный аграрный университет»

Институт дополнительного профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и цифровизации

А.В. Кубышкина

«17» *ноября* 20*22* г.



## ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
(профессиональной переподготовки)

«Электроэнергетика и электротехника»


(наименование программы)

Брянская область  
2022

Разработчики:

кандидат технических наук, доцент кафедры  
автоматики, физики и математики

(ученая степень и (или) ученое звание, должность,  
структурное подразделение)

  
(подпись)

В.А. Безик  
(И.О. Фамилия)

Старший преподаватель кафедры автоматике, физики  
и математики

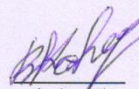
(ученая степень и (или) ученое звание, должность,  
структурное подразделение)

  
(подпись)

А.Н. Васькин  
(И.О. Фамилия)

Старший преподаватель кафедры электроэнергетики  
и электротехнологий

(ученая степень и (или) ученое звание, должность,  
структурное подразделение)


  
(подпись)

В.В. Ковале  
(И.О. Фамилия)

Руководитель программы:

кандидат технических наук, доцент кафедры  
автоматики, физики и математики

(ученая степень и (или) ученое звание, должность,  
структурное подразделение)

  
(подпись)

В.А. Безик  
(И.О. Фамилия)

«РЕКОМЕНДОВАНА»  
Методической комиссией

Протокол № 4 от «17» 2022 г.

Председатель методической комиссии  
института

института энергетики и природопользования  
(структурное подразделение)

  
(подпись)


Е.А. Ракул  
(И.О. Фамилия)

«РЕКОМЕНДОВАНА»  
Ученым советом

Протокол №    от «  » 20    г.

Директор института

института энергетики и природопользования  
(структурное подразделение)

  
(подпись)

Д.А. Безик  
(И.О. Фамилия)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая Программа проведения Государственной итоговой аттестации (ГИА) по основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) высшего образования распространяется на обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника независимо от форм обучения и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки РФ. Программа государственной итоговой аттестации регулирует проведение государственной итоговой аттестации по данному направлению.

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования, разработанной в ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

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

Цели и задачи государственной итоговой аттестации соотносятся со следующими типами задач и задачами профессиональной деятельности:

### **научно-исследовательский:**

анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;

создание математических моделей объектов профессиональной деятельности; разработка планов и программ проведения исследований;

анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;

формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач.

### **проектный;**

разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;

прогнозирование последствий принимаемых решений;

нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;

планирование реализации проекта;

оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений;

### **технологический;**

оценка экономической эффективности технологических процессов,

инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий;  
 разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;  
 выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности  
 производства;

**эксплуатационный;**

организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования;

**организационно-управленческий.**

организация и управление производством на объектах электроэнергетики;  
 подтверждение решений с использованием моделирования объектов профессиональной деятельности;

контроль качества объектов профессиональной деятельности.

Программа ГИА по направлению подготовки 13.03.02 Энергетика и электротехника разработана с учетом следующих принципов и требований:

- соответствие основной образовательной программе высшего образования, а также образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Энергетика и электротехника;
- соответствие графику учебного процесса учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Энергетика и электротехника ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;
- проведение ГИА предусматривает открытость и демократичность на этапах разработки и проведения, вовлечения в процесс подготовки и проведения преподавателей, работодателей.

Порядок и сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются на основании настоящей Программы, рассматриваются Ученым советом института.

Перечень компетенций, включаемых в набор требуемых результатов освоения программы, которыми должны обладать выпускники в результате освоения образовательной программы:

**обще профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Категория обще профес- сиональных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ОПК-1.2. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов с использованием современного программного обеспечения..
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ОПК-2.1 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического

Категория общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	пригодные для практического применения	применения. ОПК-1.2. Способен применять основные языки программирования, базы данных и программные среды для разработки программ, пригодных для практического применения.
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений; ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики; ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов. ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами. ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик. ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.
	ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических	ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками. ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.
	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин. ОПК-6.2. Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>		
ПКС-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ПКС-1.1. Участвует в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам ПКС-1.2. Составляет описание лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам и формулирует выводы	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта
ПКС-2 Способен использовать результаты интеллектуальной деятельности с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	ПКС-2.1. Способен проводить патентный поиск информации для решения профессиональных задач. ПКС-2.2. Использует результаты интеллектуальной деятельности с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>		
ПКС-3 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и	ПКС-3.1 Выполняет комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов систем электрификации и	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда,

объектов инфраструктуры предприятий	автоматизации ПКС-3.2 Разрабатывает простые узлы, блоки систем электрификации и автоматизации ПКС-3.3 Разрабатывает проектные решения отдельных частей систем электрификации и автоматизации	обобщения отечественного, зарубежного опыта
ПКС-4 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта системы электропривода на различных стадиях проектирования.	ПКС-4.1 Осуществляет предпроектное обследование оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода ПКС-4.2 Разрабатывает проектные решения отдельных частей системы электропривода	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электропривода», утвержденный приказом Минтруда России от № 354н (Зарегистрировано в Минюсте России № 46626)
Тип задач профессиональной деятельности: технологический		
ПКС-5 Способен обеспечивать технологическую и конструкторскую подготовку электротехнологических процессов и производств	ПКС-5.1 Осуществляет технологическое обеспечение электротехнологических процессов и производств в АПК ПКС-5.2 Осуществляет конструкторскую подготовку электротехнологических процессов и производств в АПК	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта
ПКС-6 Способен организовать монтаж, наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже и наладке	ПКС-6.1. Владеет способами проведения монтажа и наладки оборудования и приборов. ПКС-6.2. Владеет методами проведения электрических измерений, оценки технического состояния используемого оборудования и приборов.	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный		
ПКС-7 Способен осуществлять управление и обеспечение работ по эксплуатации электрооборудования и электрохозяйства предприятий	ПКС-7.1 Осуществляет планирование и контроль деятельности по эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования ПКС-7.2 Осуществляет организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта
ПКС-8 Способен осуществлять руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту Тип задач профессиональной деятельности: Организационно-управленческий	ПКС-8.1 Осуществляет управление процессом эксплуатации муниципальных линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов ПКС-8.2 Осуществляет планирование и контроль деятельности по эксплуатации муниципальных линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Профессиональный стандарт "Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов", утвержденный приказом Минтруда России от 17.04.2014 N 266н (Зарегистрировано в Минюсте России 11.07.2014 N 33064) Профессиональный стандарт "Специалист по эксплуатации воздушных и кабельных муниципальных линий

		электропередачи", утвержденный приказом Минтруда России от 08.09.2014 N 620н (Зарегистрировано в Минюсте России N 34284)
ПКС-9 Способен планировать и организовывать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования предприятий, организаций и учреждений	ПКС-9.1. Владеет методами планирования технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования ПКС-9.2. Способен организовывать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования предприятий, организаций и учреждений	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта
ПКС-10 Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования предприятий, организаций и учреждений	ПКС-10.1. Владеет методами организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования ПКС-10.2. Владеет методами оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, предприятий, организаций и учреждений	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта



## **2. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация проводится в учебных помещениях и помещениях для самостоятельной работы ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Государственная итоговая аттестация проводится в течение четырех недель в 8 семестре по очной форме обучения и на 5 курсе по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц.

В соответствии с регламентирующими документами устанавливаются:

- сроки проведения государственной итоговой аттестации;
- форма проведения государственной итоговой аттестации;
- требования к выпускным квалификационным работам;
- процедура проведения испытания;
- критерии и параметры оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме, устанавливаемой ОПОПи ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Требования и методические рекомендации к выполнению выпускной квалификационной работы содержатся в методических указаниях. Доступ к полным текстам выпускных квалификационных работ обеспечивается в соответствии с действующим законодательством.

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Рецензенты предлагаются заведующим выпускающей кафедры. Закрепление за обучающимися тем выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и рецензентов осуществляется приказом ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Документация ГЭК (протоколы ГЭК, отзыв научного руководителя, рецензия и др.) оформляется в соответствии с нормативными документами, установленными в Университете.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в Университет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет в Университет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Выпускные квалификационные работы по программам бакалавриата подлежат рецензированию.

Тексты выпускных квалификационных работ, размещаются в электронной

информационно-образовательной среде Университета и проверяются на объем заимствования в соответствии с Регламентом проведения проверки письменных работ обучающихся на наличие заимствований в системе «Антиплагиат».

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Результаты государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день государственного аттестационного испытания обучающегося после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных экзаменационных комиссий. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

#### **4. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Основными образовательными, научно-исследовательскими и научно-производственными технологиями, используемыми на государственной итоговой аттестации, являются:

- углубление и закрепление теоретических знаний, применение этих знаний на практике;
- индивидуальный метод обучения, ориентированный на формирование навыков и способностей самостоятельного решения профессиональных задач;
- развитие умений обучающихся выявлять, анализировать и решать поставленные проблемы;
- обсуждение материалов ВКР с руководителем;
- формирование умений организовывать практическую деятельность;
- применение современной вычислительной техники и программного обеспечения;
- использование информационных ресурсов Интернет для осуществления деятельности (учебная и учебно-методическая информация, представленная в научных электронных журналах и на сайтах библиотек);
- сбор научной литературы по автоматизации проблемной предметной области деятельности предприятия;
- сбор и компоновка научно-технической документации с целью углубленного исследования предметной области;
- непосредственное участие обучающегося в решении научно-

производственных задач организации, учреждения или предприятия (выполнение достаточно широкого спектра работ, связанных с отработкой профессиональных знаний, умений и навыков);

- написание ВКР и его оформление с привлечением графической информации (таблицы, графики, рисунки);

- проведение защиты ВКР.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Литература**

1. Сырецкий Г.А. Проектирование автоматизированных систем . Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 156 с. Электрон.текстовые данные. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47714.html>
2. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие Саратов: Вузовское образование, 2013. — 307 с. / Электрон.текстовые данные. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390.html>
3. Mark Ibbotson Professional English in Use, Engineering, Technical English for Professionals Cambridge University Press, 2012
4. Аполлонский С.М. Куклев Ю.В. Фролов В.Я. Электрические аппараты управления и автоматики: учеб.пособие Санкт-Петербург : Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/book/96241>
5. Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие— ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. <https://e.lanbook.com/book/42193>
6. Гордеев, А.С. Энергетический менеджмент в сельском хозяйстве : учебное пособие / А.С. Гордеев. — ISBN 978-5-8114-2941-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 308 с. — <https://e.lanbook.com/book/104859>.
7. Ерошенко Г. П. Медведько Ю. А., Таранов М. А. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий : учеб. для вузов Ростов н/Д : Terra, 2010. - 592 с.
8. Жежеленко, И. В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях : учебное пособие / И. В. Жежеленко, М. А. Короткевич. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 197 с. — ISBN 978-985-06-2184-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20304.html>
9. Калинин В. Ф. Надёжность систем электроснабжения: учебное пособие / В. Ф. Калинин, А. В. Кобелев, С. В. Кочергин. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. 81 с. <http://www.iprbookshop.ru/64126.html>

10. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / М.: Российский новый университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. <http://www.iprbookshop.ru/21322.html>
11. Котова, Е. Н. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : учебно-методическое пособие / Е. Н. Котова, Т. Ю. Паниковская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 216 с. <http://www.iprbookshop.ru/68522.html>
12. Ли Р. И. Основы научных исследований : учебное пособие / Р. И. Ли. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. <http://www.iprbookshop.ru/22903.html>
13. Лыкин А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. [http://www.studmed.ru/lykin-av-matematicheskoe-modelirovanie-elektricheskikh-sistem-i-ih-elementov\\_3951940ff2f.html#](http://www.studmed.ru/lykin-av-matematicheskoe-modelirovanie-elektricheskikh-sistem-i-ih-elementov_3951940ff2f.html#)
14. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях / — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-98908-239-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22699.html>
15. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР: учеб. пособие Санкт-Петербург: Лань, 2014. <https://e.lanbook.com/book/42192>
16. Разу М.Л. Управление проектом: основы проектного управления: учебник / Разу М.Л. под ред. и др. Электрон. дан. Москва: КноРус, 2018. 755 с. <https://book.ru/book/927785>
17. Тарасенко В. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / В. Н. Тарасенко, И. А. Дегтев. Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. 96 с. <http://www.iprbookshop.ru/80432.html>
18. Хрущев, Ю. В. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / Ю. В. Хрущев, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 154 с. <http://www.iprbookshop.ru/34740.html>
19. Шлейников, В. Б. Электроснабжение цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 115 с. <http://www.iprbookshop.ru/30147.html>
20. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / . — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 32 с. — ISBN 978-5-98908-081-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22778.html>
21. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-9596-1058-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

- система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47397.html>
22. Юндин М.А. Токовая защита электроустановок. Издательство "Лань", 2011. <https://e.lanbook.com/book/1802>

**Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":**

1. Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>
2. База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>
3. Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: [https://www.iek.ru/products/standard\\_solutions/](https://www.iek.ru/products/standard_solutions/)
4. Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>
5. Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>
6. Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>
7. GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>
8. ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistemas.ru>
9. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>
10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>
11. Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>
12. elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>
13. Обучающие материалы // КОМПАС-3D. Система трехмерного моделирования. URL: <https://kompas.ru/publications/video/>
14. Поддержка и обучение // AUTODESK. URL: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad?sort=score>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

## **1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Целью фонда оценочных средств (ФОС) государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО, оценка качества освоения ими ОПОП ВО и уровня овладения требуемыми компетенциями. ФОС при проведении ГИА решает следующие задачи:

- оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности;
- оценка уровня сформированности у выпускника требуемых компетенций, степени овладения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

### **общефессиональными компетенциями:**

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

### **профессиональными компетенциями:**

ПКС-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы

ПКС-2 Способен использовать результаты интеллектуальной деятельности с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

ПКС-3 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры предприятий

ПКС-4 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта системы электропривода на различных стадиях проектирования.

ПКС-5 Способен обеспечивать технологическую и конструкторскую подготовку электротехнологических процессов и производств.

ПКС-6 Способен организовать монтаж, наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже и наладке

ПКС-7 Способен осуществлять управление и обеспечение работ по эксплуатации электрооборудования и электрохозяйства предприятий

ПКС-8 Способен осуществлять руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту

ПКС-9 Способен планировать и организовывать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования предприятий, организаций и учреждений

ПКС-10 Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования предприятий, организаций и учреждений

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Члены ГЭК, основываясь на докладе студента, просмотренную рукопись ВКР, отзыв руководителя, ответы студента на вопросы и замечания, представленный графический материал, результатах дискуссии, формируют свои оценки.

Решение по оценке ВКР и оценке уровня соответствия профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС, проверяемым при защите, ГЭК обсуждает на закрытом заседании. Результаты защиты ВКР оцениваются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Результаты определяются открытым голосованием членов ГЭК и заносятся в соответствующий протокол. Решение ГЭК об итогах защиты принимается простым большинством при открытом голосовании присутствующих на заседании членов ГЭК. При равном числе голосов «за» и «против» голос председателя является решающим. По результатам защиты ВКР ГЭК принимает решение о присвоении квалификации бакалавра и выдаче диплома государственного образца.

Таблица 3 – Общая шкала оценивания выпускной квалификационной работы

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Компетенции освоены полностью. Выпускная квалификационная работа (ВКР) оформлена в полном соответствии с требованиями ГОСТ, имеет исследовательский характер. Содержание ВКР раскрывает заявленную тему, а в заключении содержится решение поставленных во введении задач. Теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объема источников информации дается самостоятельный анализ фактического материала, в которой содержатся элементы



	<p>научного творчества, делаются самостоятельные выводы и представляются методические рекомендации или методические разработки с серьезной аргументацией. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования. Свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами исследования, а во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя.</p>
«Хорошо»	<p>Освоены основные компоненты компетенций. Выпускная квалификационная работа имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы и оперирует данными исследования. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Компетенции освоены частично. Выпускная квалификационная работа имеет исследовательский характер и теоретическую часть. Базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается непоследовательность изложения материала. Представлены необоснованные предложения. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В отзыве научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Компетенции не освоены. Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и заведующим кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы и методике анализа. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение теоретическим положениям, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой исследования. В отзыве научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа.</p>

### Особенности оценивания работ исследовательского характера

В работе научного характера оценка «отлично» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует: репрезентативность собранного материала, умение анализировать полученную информацию; знание основных понятий в области энергетики и электротехники в соответствии с выбранным профилем подготовки, умение оперировать ими; степень полноты и точности рассмотрения основных

вопросов, раскрытия темы; владение методологией и методикой научных исследований и обработки полученных экспериментальных данных; умение представить работу в научном контексте; владение научным стилем речи; аргументированную защиту основных положений работы.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует: репрезентативность собранного материала, умение анализировать полученную информацию; знание основных положений в области энергетики и электротехники в соответствии с выбранным профилем подготовки, умение оперировать ими; владение методологией и методикой научных исследований и обработки полученных экспериментальных данных; единичные (негрубые) стилистические и речевые погрешности; умение защитить основные положения своей работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует: недостаточный уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности; недостаточное знание методик и технологий в области объектов электроэнергетики; посредственный анализ проектов своих предшественников в данной области; отсутствие самостоятельности в определении и осуществлении основных этапов проектирования; стилистические и речевые ошибки; посредственную защиту основных положений работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует: несостоятельность работы; несамостоятельность анализа научного материала или этапов проектирования; грубые стилистические и речевые ошибки; неумение защитить основные положения работы.

### **Перечень теоретических вопросов итогового экзамена**

1. Выбор конструктивного выполнения внутренних электрических сетей.
2. Классификация видов электрических схем.
3. Классификация с.-х. по условиям окружающей среды.
4. Классификация электродвигателей по изоляции.
5. Общая схема проектирования электрификации сельского хозяйства.
6. Область применения, структура и обозначения ЕСКД.
7. Стадии разработки конструкторской документации.
8. Обозначение изделий и конструкторских документов. Правила выполнения документов.
9. Структура электротехнической части проекта.
10. Правила выполнения электрических схем.
11. Методика и особенности расчёта электропривода сельскохозяйственных машин
12. Выбор аппаратов управления и защиты электрооборудования
13. Схема проектирования энергосберегающего электрооборудования микроклимата
14. Схема проектирования энергосберегающего электроосвещения
15. Схема проектирования энергосберегающего электроотопления
16. Расчёт пусковой схемы электропривода постоянного тока
17. Выбор пусковой схемы электропривода переменного тока
18. Схема проектирования электроснабжения с/х предприятия
19. Проектирование энергосберегающего электрооборудования для птицеводства
20. Расчет схемы устранения стробоскопического эффекта осветительных электроустановок

21. Недостатки низкого  $\cos\varphi$  технологических электроустановок и меры его повышения
22. Причины снижения  $\cos\varphi$  электроприводов и меры его повышения
23. Меры повышения качества электроэнергии энергетической службой
24. Причины потерь электроэнергии в сети предприятия и меры их снижения
25. Проектирование автоматизированного электропривода
26. Схема проектирования автоматизированного технологического процесса
27. Причины снижения  $\cos\varphi$  осветительных электроустановок и меры его повышения
28. Причины снижения качества электроэнергии в сети предприятия
29. Проверка возможности прямого пуска асинхронного электропривода
30. Сравнительная характеристика источников искусственного освещения и облучения
31. Схемы замещения элементов электрификации предприятия
32. Расчётная схема повышения  $\cos\varphi$  3-фазных электроустановок и её анализ
33. Причины стробоскопического эффекта осветительной электроустановки и её анализ
34. Схемные энергосберегающие мероприятия в осветительных электроустановках
35. Расчётная схема повышения  $\cos\varphi$  однофазной электроустановки и её анализ
36. Особенности электрификации мелких индивидуальных хозяйств
37. Особенности электрификации крупных животноводческих хозяйств
38. Особенности электрификации перерабатывающих предприятий
39. Особенности электрификации ремонтных мастерских
40. Особенности проектирования электрификации жилищных и коммунальных объектов
41. Проектирование электрооборудования для растениеводства защищённого грунта
42. Классификация схем в проектировании электрификации объектов
43. Характеристика аппаратуры управления и защиты
44. Методика расчёта заземления и зануления электрооборудования
45. Методика расчёта грозозащиты сельскохозяйственных объектов
46. Проектирование устройств выравнивания потенциалов
47. Особенности проектирования внутренней сети 0,4 кВ и УЗО
48. Особенности проектирования внешней электрической сети предприятия
49. Особенности проектирования состава и структуры электротехнической службы
50. Выбор электродвигателя для привода с/х машин и проверка по методу средних потерь
51. Выбор защиты электрооборудования сетей предприятий АПК
52. Защита персонала и животных от поражения электрическим током
53. Проектирование энергосберегающего электрооборудования для животноводства
54. Расчёт облучательных электроустановок для животноводства
55. Расчёт облучательных электроустановок для птицеводства
56. Расчёт облучательных электроустановок для защищённого грунта
57. Расчёт токовой отсечки электрооборудования предприятий АПК
58. Расчёт максимальной токовой защиты электрооборудования и сетей АПК
59. Расчет электроснабжения с применением автономных и альтернативных источников
60. Основные показатели надежности.
61. Надежность систем электроснабжения.
62. Расчет показателей надежности.