

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности



*С.Т. Князев*  
*12 октября*

С.Т. Князев  
2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля  
М.3.1.

Модуль  
Государственная итоговая аттестация

Екатеринбург, 2021

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Интеллектуальные городские энергетические системы	<b>Код ОП</b>
<b>Направление подготовки</b> Электроэнергетика и электротехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.04.02

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по СУОС УрФУ:

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень областей образования, для которых разработан СУОС УрФУ</b>	<b>Уровень подготовки</b>
1	Инженерное дело, технологии и технические науки	магистратура

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра «Электротехника», Уральский энергетический институт

**Руководитель модуля**

А.И. Хальясмаа

**Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института**

Протокол № 114 от 08.10.2021 г.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

### **1.1. Аннотация содержания модуля**

Целью государственной итоговой аттестации является комплексная оценка усвоения выпускниками образовательной программы в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы в форме магистерской диссертации. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта УрФУ и образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

### **1.2. Структура и объем модуля**

Таблица 1

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения</b>	<b>Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах</b>
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9/324
ИТОГО по модулю:		<b>9/324</b>

### **1.3. Перечень компетенций, которые должны быть продемонстрированы обучающимися в рамках государственных аттестационных испытаний**

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности компетенций по образовательной программе, заявленных в ОХОП:

Таблица 2

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
1	2
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности-выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств
УК-7	Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности
УК-8	Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания
ОПК-2	Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа
ОПК-3	Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов.
ОПК-4	Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.
ОПК-5	Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.
ОПК-7	Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации
ОПК-8	Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями
ПК-1	Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей
ПК-2	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-3	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика
ПК-4	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях

ПК-5	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика
ПК-6	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика
ПК-8	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях.
ПК-9	Способен разрабатывать, внедрять и эксплуатировать технологические системы в городских электроэнергетических сетях
ПК-10	Способен разрабатывать и применять автоматизированные системы мониторинга, диагностики и эксплуатации городских электроэнергетических систем и сетей
ПК-11	Способен к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-12	Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.
ПК-13	Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго и ресурсосбережения.
ПК-14	Способен разрабатывать планы, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем
ПК-15	Способен к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта
ПК-16	Способен контролировать выполнение требований охраны труда и качество работ по эксплуатации и ремонту объектов электроэнергетических устройств и систем
ПК-17	Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию, использовать прикладные программы для обеспечения технологических процессов в электрических сетях и надежного функционирования и эксплуатации электросетевого и генерирующего оборудования

### 1.1. **Формы проведения государственного экзамена**

*не предусмотрено*

### 1.2. **Требования к процедуре итоговой (государственной итоговой) аттестации.**

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА, к структуре и форме документов по организации ГИА регулируются отдельным положением.

### 1.3. **Требования к оцениванию результатов освоения ОП итоговой (государственной итоговой) аттестации**

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач определенного типа.

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета института, реализующего ОП (Протокол № 7 от 11.10.2021 г.).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

### Электронные ресурсы (издания)

1. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника. Учебное пособие. — Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт — филиал Донской ГАУ, 2018. — 201 с. . – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://xn--80aqa2d.xn--p1ai/files/2018-11-15-29b4f867-6363-43ea-8c90-cb43bb197fc1.pdf>
2. Системные исследования в энергетике: Ретроспектива научных направлений СЭИ-ИСЭМ / отв. ред. Н.И. Воропай. - Новосибирск: Наука, 2010. - 686 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: [https://isem.irk.ru/publications/978-5-02-018968-3/?sphrase\\_id=6401294](https://isem.irk.ru/publications/978-5-02-018968-3/?sphrase_id=6401294)
3. Михайлов, В. А. Научное творчество / В. А. Михайлов, П. М. Горев, В. В. Утемов. – Киров : Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании (МЦИТО), 2014. – 95 с. – ISBN 9785906642011. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277318](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277318) (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
4. Философия и методология науки. Ч. 1 : [учебное пособие] / науч. ред. В. И. Купцов. – М.: SvR-Аргус, 1994. - 304 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/144003034.pdf>.
5. Русина А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : [учебник] / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. - Новосибирск, 2014. - 398, Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000202820](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202820)
6. Sathyajith, Mathew. Wind Energy Publisher Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006, p. 246. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.springer.com/gp/book/9783540309055>.
7. Daniel S. Kirschen, Goran Strbac. Fundamentals of Power System Economics. 2004. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.wiley.com/en-us/Fundamentals+of+Power+System+Economics-p-9780470020586>.
8. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.proektant.org/books/0008-ELE-1989.pdf>.
9. Правила устройства электроустановок. 7-е издание. - Министерство Энергетики РФ, М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2003. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.elec.ru/library/direction/pue.html>.
10. Привалов, Е. Е. Диагностика оборудования силовых масляных трансформаторов / Е. Е. Привалов. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 78 с. – ISBN 9785447537098. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=276293](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276293) (дата обращения: 19.09.2021). – Текст : электронный.
11. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. А. Стрельников ; Н. А. Стрельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. – 99, [1] с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=179299&type=nstu:common> (дата обращения: 23.10.2021). – Текст : электронный.
12. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие ; Н. А. Стрельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Ч. 2: Ч. 2. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2005. – 96 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=43753&type=nstu:common> (дата обращения: 23.10.2021). – Текст : электронный.
13. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс / Л. А. Потапов. – СанктПетербург : Лань, 2016. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-2089-6. – URL:

- <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
14. Экономика энергетики ; Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ульяновский государственный технический у. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2015. – 77 с. – ISBN 9785979513713. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=363222](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=363222) (дата обращения: 06.09.2020). – Текст : электронный.
  15. . Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-2511-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106891> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
  16. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 501 с. – ISBN 9785447599775. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=499471](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=499471) (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
  17. Шлейников, В. Б. Электроснабжение промышленных предприятий / В. Б. Шлейников ; Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 99 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=270271](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270271) (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
  18. Екимова, И. А. Безопасность жизнедеятельности / И. А. Екимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 192 с. – ISBN 9785433200319. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208696](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208696) (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
  19. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Б. Н. Иванов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-3636-1. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113901> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный
  20. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения / С. И. Малафеев. – 2-е изд., испр. – СанктПетербург : Лань, 2018. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1876-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/101833> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
  21. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-4601-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123467> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
  22. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / С. И. Малафеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://e.lanbook.com/book/91070#authors>. – Текст : непосредственный + электронный.

23. Беззубцева, М. М. Нетрадиционная и возобновляемая энергетика / М. М. Беззубцева. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016. – 127 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=564262](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=564262) (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
24. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-2511-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106891> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
25. Лопатин, В. М. Информатика для инженеров: учебное пособие / В. М. Лопатин. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-3463-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115517> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.
26. Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : [16+] / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 75 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397> (дата обращения: 06.10.2021).
27. Трубилин А.И. Управление проектами : учебное пособие / Трубилин А.И., Гайдук В.И., Кондрашова А.В.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-4497-0069-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86340.html> (дата обращения: 28.05.2021).
28. Грекул, В. И. Проектное управление в сфере информационных технологий : практическое пособие : [16+] / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. – 3-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 339 с. : схем., табл., ил. – (Проекты, программы, портфели). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222117> (дата обращения: 28.05.2021).
29. Преображенская, Т. В. Управление проектами : учебное пособие : [16+] / Т. В. Преображенская, М. Ш. Муртазина, А. А. Алетдинова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 123 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574957> (дата обращения: 06.10.2021).
30. Боронина Л. Н. Основы управления проектами : учебное пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 2-е издание, дополненное. — 134 с.
31. Натан Марц, Джеймс Уоррен. Большие данные. Принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени URL: <http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/bolshie-dannye/bolshiedannye.pdf> (дата обращения: 05.10.2021).
32. Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: Уч.пос. М.: Издательский дом Вильямс , 2000. 384 с. URL: [http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Aho\\_Struktury\\_dannyh\\_2001.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Aho_Struktury_dannyh_2001.pdf) (дата обращения: 05.10.2021).
33. Sarker, I.H., Kayes, A.S.M., Badsha, S. et al. Cybersecurity data science: an overview from machine learning perspective. J Big Data 7, 41 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00318-5> (дата обращения: 05.10.2021).



34. Максим Ильяхов. Знакомство с информационным стилем. URL: <https://maximilyahov.ru/hello/> (дата обращения: 05.10.2021).
35. Джойс Лейн Кеннеди. Резюме для "чайников". М.: издательство Диалектика, 2016. — 241 с. — <URL: [http://www.litportal.kiev.ua/2006/11/26/dzhojjs\\_lejnn\\_kennedi\\_rezjume\\_dlja\\_chajnikov.html](http://www.litportal.kiev.ua/2006/11/26/dzhojjs_lejnn_kennedi_rezjume_dlja_chajnikov.html)> (дата обращения: 04.10.2021).
36. Макги Пол. Самооценка. М.: издательство «Попурри», 2013. — с. — <URL: <https://monster-book.com/mozg-kratkoe-rukovodstvo>> (дата обращения: 04.10.2021).
37. Ивин А. А. Основы теории аргументации. М.: издательство Издательский центр ВЛАДОС, 1999. - <URL: <http://www.klex.ru/ig9>> (дата обращения: 04.10.2021).
38. Мануэль Дж. Смит. Тренинг уверенности в себе. М.: издательство Речь, 2002. <URL: <https://ekolobkova.ru/images/Knigi/Trening-uverennosti-v-sebe.pdf>> (дата обращения: 04.10.2021).
39. Леви Владимир. Искусство быть собой. М.: издательство Знание, 1977. <URL: <http://knigosite.org/library/read/37144>> (дата обращения: 04.10.2021).
40. Мартин Род. Психология юмора. СПб.: издательство Питер, 2009. <URL: <http://www.klex.ru/nzv>> (дата обращения: 04.10.2021).
41. Семейное право : учебник / ; ред. Ю. Ф. Беспалов ; ред. О. А. Егорова ; ред. О. Ю. Ильина . — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити, 2015 .— 415 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426673>> (дата обращения: 04.10.2021).
42. Джек Льюис, Адриан Вебстер. Мозг: краткое руководство. Все, что вам нужно знать для повышения эффективности и снижения стресса. Издательство: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2015. - <URL:<https://monster-book.com/mozg-kratkoe-rukovodstvo>> (дата обращения: 04.10.2021).

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
8. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
11. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>

12. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>

13. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

**Сведения об оснащённости государственных аттестационных испытаний  
специализированным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Формы государственных аттестационных испытаний</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для проведения ГИА</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Компьютерный класс; Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	MS PowerPoint, MS Word

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

**Код модуля**  
М.3.1

**Модуль**  
Выполнение и защита выпускной  
квалификационной работы

**Екатеринбург, 2021**

Оценочные материалы по модулю составлены авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра «Электротехника», Уральский энергетический институт

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Таблица 1.

№ п/п	Перечень государственных аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах и часах
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9/324
ИТОГО по модулю:		9/324

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности-выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств
УК-7	Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности
УК-8	Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания
ОПК-2	Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы

	моделирования и математического анализа
ОПК-3	Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов.
ОПК-4	Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.
ОПК-5	Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.
ОПК-7	Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации
ОПК-8	Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями
ПК-1	Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей
ПК-2	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-3	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика
ПК-4	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях
ПК-5	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика
ПК-6	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика
ПК-8	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях.
ПК-9	Способен разрабатывать, внедрять и эксплуатировать технологические системы в городских электроэнергетических сетях
ПК-10	Способен разрабатывать и применять автоматизированные системы мониторинга, диагностики и эксплуатации городских электроэнергетических систем и сетей
ПК-11	Способен к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования

ПК-12	Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.
ПК-13	Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго и ресурсосбережения.
ПК-14	Способен разрабатывать планы, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем
ПК-15	Способен к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта
ПК-16	Способен контролировать выполнение требований охраны труда и качество работ по эксплуатации и ремонту объектов электроэнергетических устройств и систем
ПК-17	Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию, использовать прикладные программы для обеспечения технологических процессов в электрических сетях и надежного функционирования и эксплуатации электросетевого и генерирующего оборудования

### 3. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Таблица 3

#### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

**Перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Разработка и испытания алгоритма фиксации отключения системы шин
2. Применение синхронизированных векторных измерений в решении задачи достоверизации технологической информации
3. Проектирование развития сети 500 кВ и расчет уставок системной автоматики
4. Применение распределенного реестра (технологии «Blockchain») для рынков электроэнергии
5. Методики и инструменты расчета уровня затухания высокочастотных сигналов в линиях электропередачи
6. Обеспечение качества электроэнергии при электроснабжении завода электронных приборов
7. Вопросы связи альтернативных источников питания с энергосистемой
8. Исследование измерительных преобразователей тока и напряжения для



установок постоянного тока

9. Анализ формирования тарифов на услуги по передаче электрической энергии по электрическим сетям
10. Исследование архитектур нейросетевых моделей в задачах прогнозирования временных рядов.
11. Исследование ансамблевых алгоритмов для извлечения наиболее значимых признаков при диагностике электрооборудования.
12. Исследование рекуррентных нейронных сетей в задаче прогнозирования выработки фотоэлектрических станций.
13. Разработка сверточных нейронных сетей для автоматизации обработки тепловизионных изображений высоковольтного оборудования.
14. Проектирование цифрового двойника трансформатора тока.
15. Разработка и исследование нейросетевых моделей обучения с подкреплением для оптимизации управления генерирующим потребителем.