

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
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
М.3.1.

Модуль
Государственная итоговая аттестация

Екатеринбург, 2021

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Искусственный интеллект в электроэнергетике	Код ОП
Направление подготовки Прикладная математика	Код направления и уровня подготовки 01.04.04

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

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан СУОС УрФУ	Уровень подготовки
1	Математические и естественные науки	магистратура

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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 01.04.04 «Прикладная математика».

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 01.04.04 «Прикладная математика».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

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

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

Код компетенции	Наименование компетенции
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 реализовывать 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 выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков
ОПК-2	Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты
ОПК-3	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области
ОПК-4	Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов на российских и международных конференциях
ОПК-6	Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности
ОПК-7	Способен анализировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-1	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-2	Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-5	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

ПК-8	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях
ПК-9	Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем
ПК-10	Способен разрабатывать и применять автоматизированные системы мониторинга, диагностики и эксплуатации оборудования электроэнергетических систем
ПК-11	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
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 (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
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 НЦ 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 (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 (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 (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 (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 (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. – Санкт-Петербург : 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 (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 (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> (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
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – e.lanbook.com
8. Университетская библиотека ONLINE – biblioclub.ru
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – bibliocomplectator.ru/available
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – 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

№ п/п	Формы государственных аттестационных испытаний	Оснащённость специальных помещений и помещений для проведения ГИА	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
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:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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, 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 реализовывать 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 выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков
ОПК-2	Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и

	прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты
ОПК-3	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области
ОПК-4	Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов на российских и международных конференциях
ОПК-6	Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности
ОПК-7	Способен анализировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-1	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-2	Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-5	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК-8	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях
ПК-9	Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем
ПК-10	Способен разрабатывать и применять автоматизированные системы мониторинга, диагностики и эксплуатации оборудования электроэнергетических систем
ПК-11	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

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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. Исследование архитектур нейросетевых моделей в задачах краткосрочного прогнозирования временных рядов.
2. Разработка алгоритма оптимального динамического управления генерирующим потребителем на базе Q-обучения.
3. Проектирование и разработка интеллектуальной системы управления техническим обслуживанием парка электроэнергетического оборудования.
4. Исследование ансамблевых алгоритмов для извлечения наиболее значимых признаков при диагностике электрооборудования.
5. Исследование рекуррентных нейронных сетей с кластеризацией пакетов входных данных в задаче прогнозирования выработки фотоэлектрических станций.
6. Применение распределенного реестра (технологии «Blockchain») для рынков

- электроэнергии.
7. Разработка и исследование глубоких рекуррентных нейронных сетей в задаче прогнозирования выработки ветровых электростанций.
 8. Разработка сверточных нейронных сетей для автоматизации обработки тепловизионных изображений высоковольтного оборудования.
 9. Разработка сверточных нейронных сетей для распознавания дефектов высоковольтного оборудования в ультрафиолетовом спектре.
 10. Разработка алгоритмов обработки цифровых сигналов в задачах вибродиагностики электрооборудования на базе вейвлет-преобразования.
 11. Разработка нейро-нечеткой экспертной системы прогнозирования электропотребления предприятия для работы на оптовом рынке электроэнергии.
 12. Проектирование цифрового двойника трансформатора тока.
 13. Разработка и исследование нейросетевых моделей обучения с подкреплением для оптимизации управления генерирующим потребителем.
 14. Генетические алгоритмы в многокритериальной задаче поиска оптимального маршрута беспилотного воздушного судна.
 15. Исследование методов обучения с подкреплением при управлении системами распределенной генерации.
 16. Модели на основе нечеткой логики для анализа растворенных в трансформаторном масле газов.
 17. Распознавание линейных изоляторов на снимках открытых распределительных устройств с помощью моделей компьютерного зрения R-CNN.