

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

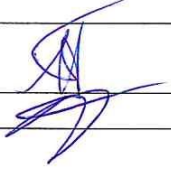
УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«25» 06 2020 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии	
Специализация	Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки	
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Зав. кафедрой - руководитель ОЯТЦ на правах кафедры Руководитель ООП		Горюнов А.Г.
		Верхотурова В.В.

2020 г.

1. Общая структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» (основная образовательная программа: «Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии», специализация: «Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки» включает защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и защита ВКР
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	+
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 и способы ее совершенствования на основе самооценки.	+
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач,	+
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	+
ОПК-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	+
ПК(У)-1	Способен управлять персоналом, учитывая мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала, разрабатывать и внедрять меры, направленные на профилактику и предупреждение производственного травматизма, предотвращение экологических нарушений	+
ПК(У)-2	Способен разрабатывать и обеспечивать реализацию мероприятий по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и установок и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, повышению надежности эксплуатации оборудования	+
ПК(У)-3	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации для планирования и управления жизненным циклом производимой продукции и её качеством	+
ПК(У)-4	Способен создавать теоретические и математические модели, описывающие конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды	+
ПК(У)-5	Способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	+
ПК(У)-6	Способен оценивать перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах, связанных с разработкой технологий получения новых видов топлива и конструкционных материалов, способов обращения с радиоактивными отходами	+
ПК(У)-7	Способен производить оценку рисков и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	+
ПК(У)-8	Способен анализировать технические и расчетно-теоретические разработки, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	+

ПК(У)-9	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники, методов расчета и проведения исследования	+
ПК(У)-10	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии, стандартные средства автоматизации проектирования и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, материалов и приборов, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	+
ПК(У)-11	Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторских работы	+
ПК(У)-12	Способен проводить учебные занятия и разрабатывать учебно-методическое обеспечение по дисциплинам профессионального цикла программ профессионального обучения (бакалавриат)	

2. Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

2.1. Содержание выпускной квалификационной работы

2.1.1. Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимися работу, демонстрирующую уровень достигнутых результатов обучения.

2.1.2. ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

2.2. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

2.2.1. Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

2.2.2. Методика и критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

3. Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

3.1. Основная литература

1. Annaratone D. Steam Generators. Description and Design / D. Annaratone – Berlin : Springer-Verlag, 2008. – 434 p. – Текст : электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-77715-1> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Basdevant J.-L. Fundamentals in Nuclear Physics / J.-L. Basdevant, M. Spiro, J. Rich. – New York : Springer Science, 2005. – 515 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/b106774> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим

доступа: из корпоративной сети ТПУ.

3. Cerrito L. Radiation and Detectors: Introduction to the Physics of Radiation / L. Cerrito. – Cham : Springer International Publishing AG, 2017. – 217 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-53181-6> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Domenech H. Radiation Safety Management and Programs / H. Domenech. – Cham : Springer International Publishing, 2017. – 334 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-42671-6> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Equidosimetry – Ecological Standardization and Equidosimetry for Radioecology and Environmental Ecology : Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Ecological Standardization and Equidosimetry for Radioecology and Environmental Ecology Kiev, Ukraine 14–20 April 2002 / by ed. F. Bréchnignac, G. Desmet. – Dordrecht : Springer Nature BV, 2005. – 436 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-3650-7?page=1> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
6. Kamal, A. Nuclear Physics / A. Kamal. — Berlin : Springer-Verlag , 2014. — 612 p. –Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-38655-8> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
7. Kessler G. Sustainable and Safe Nuclear Fission Energy. Technology and Safety of Fast and Thermal Nuclear Reactors / G. Kessler. – Berlin : Springer-Verlag, 2012. – 464 p. – Текст : электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-11990-3> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
8. Marguet S. The Physics of Nuclear Reactor / S. Marguet. – Cham : Springer International Publishing AG, 2017. – 1445 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-59560-3> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
9. Oka Y. Nuclear Reactor Design / Y. Oka. – Tokyo : Springer, 2014. – 327 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-4-431-54898-0> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
10. Pham H. Safety and Risk Modeling and Its Applications / H. Pham. – London : Springer-Verlag Ltd., 2011. – 429 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-85729-470-8> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
11. Prince R. Radiation Protection at Light Water Reactors / R. Prince. – Berlin : Springer-Verlag, 2012. – 372 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-28388-8> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
12. Semenov S. G. Problems of Radioactive Graphite Management During Decommissioning of Nuclear Reactors / S. G. Semenov, A. V. Chesnokov. – Текст : электронный // Atomic Energy. – Vol. 124, is. 5. – P. 343–348. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10512-018-0421-6> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
13. Souza G. Thermal Power Plant Performance Analysis / G. Souza. – London : Springer-Verlag Ltd., 2012. – 287 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4471-2309-5> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
14. Stabin M. G. Radiation Protection and Dosimetry: An Introduction to Health Physics / M. G. Stabin. - New York : Springer Publishing, 2007. – 390 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-49983-3> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
15. Takigawa N. Fundamentals of Nuclear Physics / N. Takigawa K. Washiyama. — Tokyo : Springer, 2017. — 269 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL:

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-4-431-55378-6> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

16. Zohuri B. Thermal-Hydraulic Analysis of Nuclear Reactors / B. Zohuri, N. Fathi. – Cham : Springer International Publishing, 2015. – 651 p. – Текст : электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-17434-1> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
17. Воробьева И. А. Nuclear reactor types (learn to read by reading) : учебное пособие / И. А. Воробьева, С. Н. Смирнова. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/76014> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
18. Годовых А. В. Актуальные проблемы ядерной безопасности = Current issues of nuclear security. Student's book : книга для студента : учебное пособие / А. В. Годовых, Ю. В. Фалькович, Н. А. Шепотенко. – Томск : Изд-во ТПУ, 2014. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m235.pdf> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

3.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1, с Поправками): дата введения 1996-07-01. - Текст: электронный // ИСС «Кодекс»: [сайт]. - URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200001260> (дата обращения: (.03.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Кузин, Феликс Алексеевич. Диссертация. Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты: практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов / Ф. А. Кузин; под ред. В. А. Абрамова. — 3-е изд., доп.. — Москва: Ось-89, 2008. — 320 с.. — ISBN 5-86894-541-7. — ISBN 978-5-98534-869-9.
3. Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления : стандарт СТО ТПУ 2.5.01-2006 / Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2009/m1.pdf> (дата обращения: 07.05.2020) — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. - Текст : электронный.

3.3. Информационное и программное обеспечение

1. Scopus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scopus.com/> из корпоративной сети университета. – Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
2. Web of Science [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com> из корпоративной сети университета. – Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
3. IEEE Xplore Digital library [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ieeexplore.ieee.org> из корпоративной сети университета. – Загл. с экрана. (поисковая система по поиску информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку по теме электроники и автоматизации, программированию).
4. Google Scholar [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://scholar.google.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
5. РИБК [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ribk.net>, свободный. – Загл. с экрана. (портал "Российского информационно-библиотечного консорциума" предоставляет

возможность расширенного поиска библиографических данных и полнотекстовых ресурсов в электронных каталогах пяти крупнейших библиотек России: Всероссийской государственной библиотеке иностранной литературы им. М.И. Рудомино, Научной библиотеке МГУ им. Ломоносова, Парламентской библиотеке, Российской государственной библиотеке, Российской национальной библиотеке).

6. ScienceDirect [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к 108 журналам по химии с 2002 г. по настоящее время, издаваемых компанией Elsevier Science и рядом других престижных научных издательств, позволяет проводить поиск в ведущих научных библиографических базах данных (около 30 миллионов записей)).
7. SPRINGER [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.springerlink.com/home/main/mpx>, <http://www.springerlink.de/reference-works>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступны около 470 журналов и книги издательства, включая 34 полнотекстовые энциклопедии).
8. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к полным текстам периодических изданий по всем направлениям научных дисциплин).

Программа ГИА составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии» специализация «Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки» по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Верхотурова В.В.
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Вебер Ю.Ю.
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Силаев М.Е.
Ст. преподаватель ОЯТЦ ИЯТШ		Семёнов А.О.

Программа одобрена на заседании Отделения ядерно-топливного цикла (протокол от «25» июня 2020 г. № 28-д).

Зав. кафедрой – руководитель ОЯТЦ
на правах кафедры, д.т.н, профессор


подпись

Горюнов А.Г.

Лист изменений программы государственной итоговой аттестации:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол)
		Протокол № ____ от ____.____.20__ г.