

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ
 (А.С. Матвеев)
«30» 06 2020 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Направление подготовки/специальность	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа (направленность (профиль))	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Уровень образования	высшее образование – специалитет

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		А.В. Воробьев

2020 г.

1. Общая структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (специализация: «Проектирование и эксплуатация атомных станций») включает защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и сдача ГЭ	Подготовка и защита ВКР
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		+
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		+
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		+
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)		+
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		+
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		+
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций		
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи		+
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		+

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и сдача ГЭ	Подготовка и защита ВКР
ОПК(У)-2	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		+
ОПК(У)-3	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		+
ОПК(У)-4	Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ		+
ДОПК (У)-1	Способен применять и разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями государственных, отраслевых и ведомственных стандартов и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием в области профессиональной деятельности		+
ПК(У)-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт для реализации исследований в области создания, модернизации и эксплуатации ядерных энергетических установок		+
ПК(У)-2	Способен проводить математическое моделирование физических процессов в оборудовании АС, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований		+
ПК(У)-3	Способен формулировать цели и задачи исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС, выбирать методику и средства проведения научных исследований, выполнять и анализировать результаты НИОКР		+
ПК(У)-4	Способен анализировать и рассчитывать термодинамические, теплогидравлические, физико-химические и технологические процессы на атомной станции	+	+
ПК(У)-5	Способен в составе рабочей группы проектировать элементы оборудования и	+	+

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и сдача ГЭ	Подготовка и защита ВКР
	технологических систем объектов использования атомной энергии с учетом требований ядерной, радиационной, пожарной, промышленной и экологической безопасности и с использованием современных информационных технологий		
ПК(У)-6	Способен проводить технико-экономический анализ и оценку конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом		+
ПК(У)-7	Способен анализировать и рассчитывать ядерно-физические и нейтронно-физические процессы реакторных установок в стационарных и нестационарных режимах работы	+	+
ПК(У)-8	Способен в составе рабочей группы организовывать безопасную экономичную эксплуатацию реакторной установки или оборудования и технологических систем энергоблока атомной электростанции, анализировать технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты АС		+
ПК(У)-9	Способен в составе рабочей группы проводить испытания основного и вспомогательного оборудования атомных станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации, проводить физические эксперименты на этапах физического энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом	+	+
ПК(У)-10	Способен в составе рабочей группы планировать и организовывать мероприятия по обеспечению ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, выполнению требований охраны труда в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях, в том числе при обращении с ядерным топливом	+	+
ПК(У)-11	Способен в составе рабочей группы принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций и ликвидации их последствий и восстановлению режима нормальной эксплуатации реакторной установки или оборудования и технологических систем энергоблока атомной электростанции		+
ПК(У)-12	Способен организовать работу малых коллективов исполнителей, планировать работу персонала, разрабатывать оперативные планы		+

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и сдача ГЭ	Подготовка и защита ВКР
	работы первичных производственных подразделений		

2. Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1. Содержание государственного экзамена:

2.1.1. Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения уровня теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач.

2.1.2. Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3. Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

3. Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1. Содержание выпускной квалификационной работы

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

3.1.2. 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.

3.2. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1. Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

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

4. Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1. Основные источники:

1. Ягов В.В. Теплообмен в однофазных средах и при фазовых превращениях : учебное пособие для вузов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - 542 с. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL :

- <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008546.html> (дата обращения: 22.07.2020). – Режим доступа : по подписке.
2. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б. А. Тепломассообмен: учебник для вузов. — Москва: Изд-во МЭИ, 2011. — 559 с.: ил.. — Текст : непосредственный
 3. Основное оборудование АЭС : учебное пособие / под редакцией Дмитриева С.М. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65576> (дата обращения: 22.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 4. Антонова А.М., Воробьев А.В. Тепловые и атомные электрические станции. Проектирование тепловых схем : учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 256 с.: ил.. — Текст : непосредственный
 5. Зорин В.М., Атомные электростанции : учебное пособие. — М. : Издательский дом МЭИ, 2012. — 672 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006047.html> (дата обращения: 22.07.2020). - Режим доступа : по подписке.
 6. Якубенко И.А., Пинчук М.Э. Технологические процессы производства тепловой и электрической энергии на АЭС : учебное пособие. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75782> (дата обращения: 22.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 7. Рассохин Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций : учебник / Н. Г. Рассохин. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 384 с.: ил.. — Текст : непосредственный
 8. Трояновский Б.М. Паровые и газовые турбины атомных электростанций : учебное пособие. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 256 с.: ил.. — Библиогр.: с. 253-254. — Предметный указатель: с. 254-255. — ISBN 5-283-00042-3.
 9. Щегляев А.В. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин учебник: в 2 кн. — 7-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : АТП , 2015. — Текст : непосредственный.
 10. Перевезенцев В. В. Газоаэрозольные выбросы атомных электростанций, миграция и накопление радионуклидов в объектах окружающей среды : методические указания / под общей редакцией Агаевой Э.И. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103466> (дата обращения: 22.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 11. Ветошкин А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 416 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124601> (дата обращения: 22.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 12. Шелегов А. С. Лескин С. Т., Слободчук В. И. Насосное оборудование АЭС: учебное пособие. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 348 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75747> (дата обращения: 22.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 13. Копосов Е.Б. Кинетика ядерных реакторов : методические указания. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103467> (дата обращения: 22.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 14. Кузьмин А.М., Шмелев А.Н., Апсэ В.А. Моделирование физических процессов в энергетических ядерных реакторах на быстрых нейтронах : учебное пособие для вузов. — М. : Издательский дом МЭИ, 2015. — 128 с. — Текст : электронный //

4.2. Дополнительные источники:

1. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача : учебник для вузов. – 5-е изд., стер. – Москва: АРИС, 2014. – 417 с. – Текст : непосредственный 199 экз.
2. Выговский С.Б., Семенов А.А., Рябов Н.О., Чернов Е.В. Физические и конструкционные особенности ядерных энергетических установок с ВВЭР : учебное пособие. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. – 376 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/75766> (дата обращения: 22.07.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Золотоносов Я.Д., Багоутдинова А.Г., Золотоносов А.Я. Трубчатые теплообменники. Моделирование, расчет: монография. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 272 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112678> (дата обращения: 22.07.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Методическое обеспечение:

1. Выполнение и организация защиты ВКР студентами: методические указания для студентов специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

Программа ГИА составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (специализация: «Проектирование и эксплуатация атомных станций»), (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ		Воробьев А.В.

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ (протокол от 30.05.2019 г. № 29).

Лист изменений программы государственной итоговой аттестации:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2019/2020 учебный год	1. В соответствии с развитием науки и техники в дисциплине «Атомные электростанции» изменено содержание п. 4 рабочей программы 2. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 29 от 30.05.2019 г. (НОЦ И.Н. Бутакова)