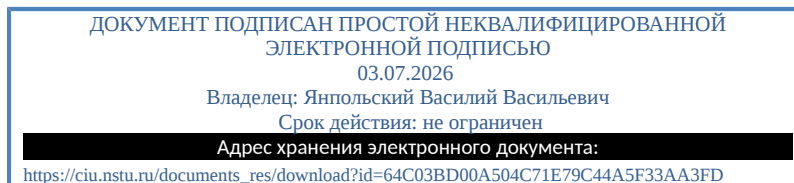


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Производство тепловой и электрической энергии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №146 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50472)

Программа разработана кафедрой тепловых электрических станций

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 7 от 03.07.2026 г.

декан ФЭН:

д.т.н., профессор А.Г. Русина

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.02.18 №146 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50472)

Программу разработал:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Программа разработана
кафедрой Тепловых электрических станций

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор П.А. Щинников

Программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 6 от 04.07.2025 г.

декан ФЭН:

д.т.н., доцент А.Г. Русина

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии) включает: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	+
	УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).	+
	УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач.	+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.	+
	УК-2.2 Умеет определять необходимые ресурсы для реализации всех этапов жизненного цикла проекта	+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом).	+
	УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные		

технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.	+
	УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.	+
	УК-4.3 Использует современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации.	+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций.	+
	УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.	+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	+
	УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	+
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		
	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования.	+
	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач.	+

	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения.	+
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	+
	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов.	+
	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы.	+
ПК-1.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-1.В/ПТ.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+
	ПК-1.В/ПТ.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+
ПК-2.В/ПТ Способен планировать и выполнять физические и математические исследования, интерпретировать и представлять результаты в виде статей или патентов		
	ПК-2.В/ПТ.1 Разрабатывать план экспериментальной работы	+
	ПК-2.В/ПТ.2 Выполняет физические и математические эксперименты	+
	ПК-2.В/ПТ.3 Интерпретирует и представляет результаты исследований в виде отчетов, научных статей или патентов	+
ПК-3.В/ПТ Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности		
	ПК-3.В/ПТ.1 Использует средства автоматизации при проектировании	+

	ПК-3.В/ПТ.2 Формулирует техническое задание для реализации проекта	+
	ПК-3.В/ПТ.3 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	+
ПК-4.В/ПТ Способен выбирать серийные или проектировать новые объекты профессиональной деятельности		
	ПК-4.В/ПТ.1 Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с оценкой эффективности реализации проекта	+
	ПК-4.В/ПТ.2 Формирует проектные решения для новых объектов профессиональной деятельности	+
	ПК-4.В/ПТ.3 Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности	+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

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 обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

3.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Источники

4.1 Основные источники

1. Быстрицкий, Г.Ф. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций учебник для вузов/Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев.— 2-е изд.— Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 149 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20011-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/557453>.
2. Теплоэнергетика. Тепловая экономичность паротурбинных установок: учебное пособие / О.К. Григорьева, О.В. Боруш. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. 46 с. Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232434.
3. Титова, Л. М. Теоретические основы энергосберегающих технологий / Л. М. Титова, А. Х. Нугманов, И. Ю. Алексанян. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-47073-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/324428>.
4. Региональные проблемы теплоэнергетики: учебное пособие / В. М. Лебедев, С. В. Приходько, В. К. Гаак [и др.] ; под общей редакцией В. М. Лебедева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3694-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206825>.
5. Щинников П. А. Техничко-экономическая оценка энергоблоков электростанций : учебное пособие / П. А. Щинников, О. К. Григорьева, И. С. Садкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 65, [2] с.: табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=224382

4.2 Дополнительные источники

1. Доронин М.С. Основы расчета технико-экономических показателей тепловых электрических станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Доронин М.С.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76495.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Комплексные исследования энергоблоков электростанций и электроустановок: [монография / П. А. Щинников и др.; под общ. ред. П. А. Щинникова]. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. 498 с. Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242516.

Цветной шрифт удалить.

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Выпускная квалификационная работа бакалавра: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы магистра по направлению 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника / П.А. Щинников, С.Л. Елистратов. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 10 с. Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233484
4. Расчет удельных расходов условного топлива энергоблоков ТЭС методические указания для ФЭН всех форм обучения по направлению 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (бакалавриат), 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (магистратура) Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Щинников, А. А. Францева] - Новосибирск Изд-во НГТУ 2021 - 17, [4] с. табл. http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2021/2021_4696.pdf

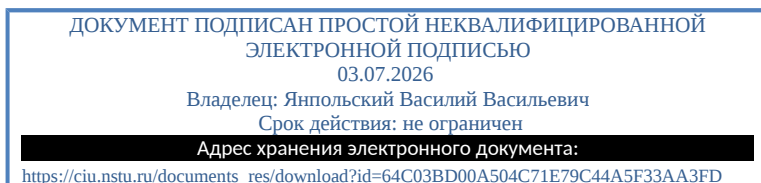
4.4 Интернет-источники

1. Министерство энергетики РФ. Открытые данные. URL: <https://minenergo.gov.ru/opendata> (дата обращения 03.07.2024).
2. Статистический ежегодник мировой энергетики 2020. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/#wind-solar-share-electricity-production.html> (дата обращения 03.07.2024).
3. Министерство жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Новосибирской области. URL: <https://mjkh.nso.ru/> (дата обращения 03.07.2024).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Производство тепловой и электрической энергии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2026

1 Паспорт государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Раздел ы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	
	УК-1.2Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).	
	УК-1.3Формирует возможные варианты решения задач.	
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.	
	УК-2.2Умеет определять необходимые ресурсы для реализации всех этапов жизненного цикла проекта	
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом).	
	УК-3.2Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.	
УК-4Способен применять современные коммуникативные		

технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.	
	УК-4.2Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.	
	УК-4.3Использует современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации.	
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций.	
	УК-5.2Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.	
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	
УК-6Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	
	УК-6.2Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	
ОПК-1Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		
	ОПК-1.1Формулирует цели и задачи исследования.	
	ОПК-1.2Определяет последовательность решения задач.	
	ОПК-1.3Формулирует критерии принятия	

	решения.	
ОПК-2Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
	ОПК-2.1Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	
	ОПК-2.2Проводит анализ полученных результатов.	
	ОПК-2.3Представляет результаты выполненной работы.	
ПК-1.В/ПТСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-1.В/ПТ.1Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	
	ПК-1.В/ПТ.2Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	
ПК-2.В/ПТСпособен планировать и выполнять физические и математические исследования, интерпретировать и представлять результаты в виде статей или патентов		
	ПК-2.В/ПТ.1Разрабатывать план экспериментальной работы	
	ПК-2.В/ПТ.2Выполняет физические и математические эксперименты	
	ПК-2.В/ПТ.3Интерпретирует и представляет результаты исследований в виде отчетов, научных статей или патентов	
ПК-3.В/ПТСпособен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности		
	ПК-3.В/ПТ.1Использует средства автоматизации при проектировании	
	ПК-3.В/ПТ.2Формулирует техническое задание для реализации проекта	
	ПК-3.В/ПТ.3Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	

ПК-4.В/ПТСпособен выбирать серийные или проектировать новые объекты профессиональной деятельности		
	ПК-4.В/ПТ.1Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с оценкой эффективности реализации проекта	
	ПК-4.В/ПТ.2Формирует проектные решения для новых объектов профессиональной деятельности	
	ПК-4.В/ПТ.3Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности	

Этапы и разделы для ВКР вносятся разработчиком в крайний правый столбец таблицы 2.1.1 в соответствии с индикаторами компетенций.

Должны быть внесены все без исключения элементы структуры ВКР из п. 2.2 + этапы, к которым относятся:

подготовка доклада

защита ВКР

Цветной шрифт из документа нужно удалить.

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы
- исследовательская (проектная) часть
- экономическая часть
- заключение
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
- приложения (при необходимости).

Структура ВКР должна полностью совпадать с п. 3.1.2 Программы ГИА

Цветной шрифт из документа нужно удалить.

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-бальной шкале приведены в таблице 2.4.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности и компетенций	Диапазон баллов
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента (если предусмотрена); - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.	Продвинутый	87-100
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента (если предусмотрена); - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).	Базовый	73-86
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента (если предусмотрена); - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).	Пороговый	50-72

- ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента (если предусмотрена); - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-49
--	------------------------	-------------

Формулировки критериев оценки разработчики могут скорректировать в соответствии с применяемой методикой оценки ВКР