

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ОНК
«Институт высоких техно-
логий»
Юров А.В.
«__» _____ 2026 г.

ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА
по программе специализированного высшего образования-магистратуры

Направление **43.04.01 Сервис**
Направленность «**СЕРВИС В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ**»

г. Калининград
2026 г.

Лист согласования

Составитель: Великанов Николай Леонидович, доктор технических наук, профессор ОНК «Института высоких технологий», Гришин Павел Романович, старший преподаватель ОНК «Института высоких технологий»

Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт высоких технологий»
Протокол № 01 от 16 января 2026 г.

Председатель Ученого совета
«Института высоких технологий»



Юров Артем Валерианович

Руководитель образовательных программ _____  Сагателян Нарине Хореновна

Настоящая программа разработана для поступающих на программу специализированного высшего образования-магистратуры 43.04.01 Сервис направленность «СЕРВИС В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ».

Абитуриенты, желающие освоить основную образовательную программу специализированного высшего образования-магистратуры по направлению 43.04.01 Сервис, должны иметь образование не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет или магистратура), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с «Правилами приёма в БФУ им. И. КАНТА на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам базового высшего образования, программам специалитета, программам магистратуры, программам специализированного образования на 2026/2027 учебный год».

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих в магистратуру с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы по направлению 43.04.01 Сервис.

Комплексный экзамен по программе специализированного высшего образования-магистратуры проводится на русском языке в дистанционном формате в письменной форме по билетам, включающим 2 вопроса. На подготовку ответа отводится 40 – 60 минут.

Содержание программы

Раздел 1 Механика элементов нефтегазового оборудования

- 1.1. Статика сил, действующих на элементы буровых установок, насосов и трубопроводов.
- 1.2. Определение момента силы и пары сил применительно к рычажным и грузоподъёмным механизмам.
- 1.3. Виды связей и их реакции в подвижных и неподвижных соединениях нефтегазового оборудования.
- 1.4. Условия равновесия плоской системы сил для расчёта опор и рам насосных агрегатов
- 1.5. Расчёт равновесия составных конструкций на примере эстакад и платформ.
- 1.6. Определение усилий в плоских фермах (вышки, краны, опоры трубопроводов).
- 1.7. Учёт трения в резьбовых, фланцевых и подвижных соединениях при сервисном обслуживании.
- 1.8. Определение центра тяжести сложных систем (крановые установки, ёмкости, платформы).
- 1.9. Кинематика точки и твёрдого тела при движении деталей машин и механизмов.
- 1.10. Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела в задачах вибрации и уравнивания.
- 1.11. Общие теоремы динамики механической системы для анализа пусковых и тормозных режимов

Раздел 2 Механика конструкций и прочность оборудования нефтегазового комплекса

- 2.1. Основные понятия прочности, жесткости и устойчивости элементов сервисного оборудования.
- 2.2. Расчёт на центральное растяжение и сжатие стержней, штанг и трубопроводов.
- 2.3. Напряжённое состояние в точке детали при одноосном, двухосном и трёхосном нагружении.
- 2.4. Геометрические характеристики сечений (труб, валов, балок) для расчётов на прочность.
- 2.5. Плоский поперечный изгиб элементов металлоконструкций (эстакады, рамы, траверсы).
- 2.6. Сдвиг и кручение прямых стержней круглого сечения (валы, шнеки, бурильные трубы).

2.7. Кинематический анализ стержневых систем на примере рам и ферм нефтегазовых объектов.

2.8. Определение внутренних усилий в статически определимых плоских рамах и фермах.

2.9. Расчёт статически неопределимых систем методом сил для трубопроводных обвязок и рам.

2.10. Устойчивость центрально сжатых стержней (колонны, стойки) и понятие о продольном изгибе.

Раздел 3. Материалы для нефтегазового сервиса и защита от коррозии

3.1. Основные свойства конструкционных и строительных материалов, применяемых в нефтегазовом комплексе.

3.2. Коррозионностойкие стали, сплавы и полимеры для оборудования и трубопроводов.

3.3. Методы защиты металлических конструкций от коррозии (активная и пассивная защита).

3.4. Неорганические вяжущие вещества и бетоны для специальных сооружений (фундаменты, резервуары).

3.5. Теплоизоляционные и огнезащитные материалы, используемые в нефтегазовом сервисе.

3.6. Уплотнительные, прокладочные и герметизирующие материалы для фланцевых и резьбовых соединений.

3.7. Сырьевая база и природные каменные материалы для обустройства промыслов.

Раздел 4. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в нефтегазовом сервисе

4.1. Основные цели и задачи метрологического обеспечения процессов сервиса и контроля.

4.2. Классификация измерений (прямые, косвенные, совокупные) параметров нефтегазового оборудования.

4.3. Погрешность и неопределённость измерений при диагностике и испытаниях.

4.4. Обработка результатов многократных измерений давления, температуры, расхода и вибрации.

4.5. Средства измерений (манометры, термометры, расходомеры) и их метрологические характеристики.

4.6. Государственная система обеспечения единства измерений в нефтегазовой отрасли.

4.7. Виды контроля качества: входной, операционный, приёмочный при сервисном обслуживании.

4.8. Система обеспечения точности геометрических размеров при монтаже и ремонте оборудования.

Раздел 5. Конструкции и объекты нефтегазового комплекса

5.1. Классификация зданий, сооружений и установок нефтегазового профиля (промышленные, перерабатывающие, транспортные).

5.2. Нагрузки и воздействия на буровые платформы, резервуары, эстакады и трубопроводы.

5.3. Фундаменты и основания под тяжёлое нефтегазовое оборудование (насосы, компрессоры, ёмкости).

5.4. Металлические и железобетонные резервуары для хранения нефти, газа и продуктов переработки.

5.5. Трубопроводные системы и их конструктивные элементы (опоры, компенсаторы,

арматура).

5.6. Насосные и компрессорные станции: конструктивные решения и организация сервисного доступа.

5.7. Защитные сооружения (обвалования, аварийные амбары) на объектах нефтегазового комплекса.

5.8. Большепролётные покрытия и специальные конструкции для укрытия оборудования.

5.9. Устройство и принцип работы поршневых герметичных компрессоров.

5.10. Особенности запуска электродвигателей компрессорного оборудования.

5.11. Характеристика оборудования для сжижения природного газа.

Раздел 6. Экономика сервисных предприятий нефтегазовой отрасли

6.1. Капитальное строительство и сервис как секторы нефтегазового производства.

6.2. Экономическая эффективность инвестиций в сервисные проекты и техническое перевооружение.

6.3. Основной и оборотный капитал сервисной организации (оборудование, запасные части, материалы).

6.4. Трудовые ресурсы, производительность труда и оплата в нефтегазовом сервисе.

6.5. Сметная стоимость сервисных работ и методы её определения (ресурсный, базисно-индексный).

6.6. Прибыль, рентабельность и налогообложение сервисных предприятий нефтегазового профиля.

Раздел 7. Информационные технологии в нефтегазовом сервисе

7.1. Информация, данные и сообщения в системах управления сервисным обслуживанием.

7.2. Информационно-вычислительные системы для мониторинга состояния оборудования (SCADA, АСУ ТП).

7.3. Основы алгоритмизации и программирования прикладных задач диагностики и учёта.

7.4. Аппаратное обеспечение компьютеров и представление данных в системах сбора информации.

7.5. Вычислительные сети и основы компьютерной коммуникации для удалённого сервиса.

7.6. Информационная безопасность при работе с данными нефтегазового комплекса.

7.7. Базы и банки данных по оборудованию, регламентам и истории сервисных воздействий.

Критерии оценивания уровня знаний

Оценка знаний поступающего на программу специализированного высшего образования-магистратуры производится по 100-бальной шкале. Максимальный балл за ответ на один вопрос – 50. Максимальный балл за ответ на два вопроса – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 25.

На экзаменах запрещается использование технических устройств и печатных материалов. В противном случае поступающий удаляется с экзамена, и ему выставляется 0 баллов.

При ответе на вопросы поступающий должен продемонстрировать:

1. Правильность содержания, корректность формулировок.
2. Полноту содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств.
3. Техническую грамотность.
4. Аргументированность.
5. Логичность и последовательность.

Развёрнутые критерии оценивания письменного ответа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Критерии оценивания письменного ответа на экзамене по направлению подготовки

№	Критерий	Содержание ответа	Балл
1	Правильность содержания, корректность формулировок	ответ правильный, все формулировки корректны или есть незначительные погрешности в 1 – 2 формулировках	10 - 8
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 3 формулировках и/или есть 1 – 2 некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки	7 - 5
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 4 и более формулировках и/или есть некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки – 3 и более; или ответ неправильный	4 - 0
2	Полнота содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств	ответ полный, представлены все необходимые математические выкладки и схемы	10 - 8
		ответ в целом полный, имеются 1 - 2 неточности в математических выкладках, графиках, схемах	7 - 5
		ответ в целом неполный, имеются 3 или более неточностей/ошибок в математических выкладках, графиках, схемах	4 - 0
3	Техническая грамотность	фактических неточностей и ошибок нет или допущена 1 фактическая неточность, не влияющая на общий смысл ответа	10 - 8
		допущены 2 фактические неточности и/или 1 – 2 негрубые фактические ошибки и/или количество фактического материала недостаточно для оценивания ответа	7 - 5
		допущены 3 фактические неточности и/или 1 грубая фактическая ошибка и/или 3 негрубые фактические ошибки и/или фактический материал не представлен	4 - 0
4	Аргументированность	все утверждения обоснованы убедительными аргументами (приведено 3 – 4 аргумента), ошибок нет или допущена 1 незначительная погрешность в обосновании	10 - 8
		ответ в целом обоснован (приведено 2 – 3 убедительных аргументов), но допущены 2 погрешности и/или 1 – 2 негрубые ошибки в обосновании и/или приведено 2 неубедительных аргумента	7 - 5
		ответ слабо обоснован (приведён 1 убедительный аргумент) и/или допущены 3 погрешности и/или 3 негрубые ошибки и/или 1 грубая ошибка в обосновании и/или приведён 1 неубедительный аргумент или ответ не обоснован	4 - 0
5	Логичность и последовательность	ответ отличается строгой логичностью и последовательностью, нарушения и логические ошибки отсутствуют или допущено 1 незначительное отступление от сути вопроса	10 - 8
		ответ в целом логичен и последователен, но допущено 1 – 2 значительных отступления и/или 1 логическая ошибка	7 - 5
		ответ в целом логичен, но допущено 3 и более отступления и/или 2 (и более) логические ошибки или ответ непоследователен	4 - 0
Максимальный балл за ответ на один вопрос			50

Основная и дополнительная литература

Основная литература

1. Атаров, Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов/ Н. М. Атаров. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 405 с.
2. Гусева, Е. Ю. Нефтегазовое дело : учебное пособие / Е. Ю. Гусева, Е. А. Дворкина, Ю. Д. Полякова. — Санкт-Петербург : Златоуст, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-907493-51-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/318608>
3. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебник / В. В. Тетельмин. — 3-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024 — Том 1 — 2024. — 416 с. — ISBN 978-5-9729-2021-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428687>
4. Бать М. И., Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие/ М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - СПб.: Лань, 2019 - 2019. - ISBN 978-5-8114-1022-4Т. 2: Динамика. - 10-е изд., стер.. - 638 с.
5. Кривошапко С. Н. Сопротивление материалов: лекции, семинары, расчетно-граф. работы : учеб. для бакалавров/ С. Н. Кривошапко; Рос. ун-т Дружбы народов. - М.: Юрайт, 2019. - 413 с.
6. Молотников В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учеб. пособие/ В. Я. Молотников. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018. - 1 on-line, 608 с.
7. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов / Под общей редакцией проф. Г. И. Мельникова. - СПб: СПбГИТМО(ТУ), - 2017. - 66 с.
8. Сидоров В. Н. Сопротивление материалов: учеб. для вузов/ В. Н. Сидоров ; под ред. В. А. Смирнова. - Москва: Архитектура-С, 2019. - 303 с.
9. Рыбьев И. А. Строительное материаловедение: учеб. пособие для бакалавров/ И. А. Рыбьев. - 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. – 700 с.
10. Опарин С. Г. Архитектурно-строительное проектирование: учеб. и практикум для акад. бакалавриата / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев ; под общ. ред. С. Г. Опарина, 2019. - 1 on-line, 283 с.

Дополнительная литература:

1. Александров А. В. Сопротивление материалов: учеб. для студ. вузов/ А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин, под ред. А. В. Александрова. - 4-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2020. - 560 с.
2. Введение в сопротивление материалов: Учебное пособие/ Под. ред. Б.Е. Мельникова. СПб гос. технич. ун-т. - СПб.: Лань, 2022. - 154 с.
3. Заяц В.Н. Сопротивление материалов: Учебник для студ. строит. спец. вузов/ В.Н. Заяц, М.К. Балькин, И.А. Голубев; Под общ. ред. В.Н. Зайца. - Минск: Вышэйш. шк., 2020. - 367 с.
4. Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие для втузов / О.Э.Кепе, Я.А. Виба, О.П. Грапис и др. под ред О.Э. Кепе. – М.: Высш. шк., 1989. – 368 с.
5. Сопротивление материалов: пособие по решению задач/ И. Н. Миролюбов [и др.]. - 6-е изд., перераб. и доп.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2018. - 508 с.
6. Теоретическая механика: методические указания и тестовые задания по статике и кинематике для организации и контроля самостоятельной работы студентов. – Вологда: ВоГ-ТУ, 2017. – 28 с.
7. Тесты по дисциплине «Теоретическая механика». Статика. Кинематика. Динамика методические указания для студентов безотрывной формы обучения / НГТУ; сост.: Д.А. Смирнов; Нижний Новгород, 2020.